Sammlung
practisch-chemischer
Abhandlungen
und
vermischter Bemerkungen,

von

W. A. Lampadius,

ordentlichen öffentlichen Lehrer der Chemie und des Hüttenwesens an der Bergakademie zu Freyberg, Assessor des Oberhüttenamts daselbst, Mitglied der Leipziger ökonomischen Societät, und der mathematisch-physikalischen Gesellschaft zu Erfurt.

Zweyter Band.

Dresden, 1797.
In der Waltherischen Hofbuchhandlung.

Vorrede.

Ich übergebe hiermit dem Publiko den zweyten Band meiner chemischen Abhandlungen zur gefälligen Untersuchung und Prüfung. Er folgt dem ersten Bande schneller, als ich selbst vermuthete. Da sich aber die in demselben abgehandelten Gegenstände so glücklich meiner Untersuchung darboten, wie ich sogleich weiter unten zeigen werde, so suchte ich diese Gelegenheit für die Wissenschaft zu nützen, und bearbeitete jene Gegenstände nach meinen Kräften, wodurch alsdann eine neue Sammlung entstand. Ich war zuerst Willens mit der Herausgabe derselben noch einige Zeit zu warten, zumal man in der Jenaer allgemeinen Litteraturzeitung diesen Wunsch bey der Recension des ersten Bandes geäußert hatte. Mehrere meiner Freunde, welche man im chemischen Publiko als kompetente Richter allgemein anerkennt, riethen mir aber dieses ab. Unter andern hieß es: „Wenn Sie mit der Herausgabe Ihrer Sammlung noch zögern, so verliert zwar die Wissenschaft eigentlich nichts, als daß Thatsachen einige Zeit später bekannt werden. Sie selbst aber wer-

werden am meisten verlieren und leicht in die Verlegenheit gerathen, Ihre Erfahrungen von andern bekannt gemacht zu sehen. Oder, wäre dieses auch nicht der Fall, so könnte Ihnen doch leicht die Freude der Selbstentdeckung, durch die ähnliche Entdeckung eines andern, welcher denselben Gegenstand bearbeitet, verdorben werden." Obgleich ich nun wohl glaubte, daß vielleicht in diesen und ähnlichen Rathschlägen die partheyische Stimme des Freundes zu vernehmen sey, und meine Arbeiten keine solche allgemeine Aufmerksamkeit verdienten, so ließ ich mich dennoch bewegen, dieselben schon vor der Ostermesse 1797. dem Drucke zu übergeben, zumal ich zur Zeit noch keine Aussicht hatte, weiter über jene Gegenstände zu arbeiten. Zufällig wurde dann die Herausgabe noch einige Monate aufgehalten, da eine Hauptabhandlung über den Unterschied zwischen Roh- und Frischeisen, welche ich in diese Sammlung aufzunehmen Willens war, und wovon bereits einige Bogen abgedruckt waren, von der K. K. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, auf eine so nachsichtsvolle Art aufgenommen wurde, die mir eine zweyte Bekanntmachung sehr billig untersagte.

Ehe ich nun diese Vorrede schließe, kann ich nicht umhin, meinen Gönnern und Freunden öffentlichen Dank für die Unterstützung und Aufmunterung darzubringen, welche sie mir bey meinen Arbeiten so gütig widerfahren ließen, und ohne welche ich diese keineswegs zu Stande gebracht hätte. So munterten mich Se. Excellenz, der Herr Graf von **Einsiedel**, auf alle mögliche Weise zur chemischen Bearbeitung des Eisenhüttenwesens auf, und ließen mich auch die Versuche im Großen, auf Ihrem bekannten Eisenwerke Mückenberg, selbst anstellen. So wie sich Se. Excellenz für alle Wissenschaften als hoher Kenner lebhaft intereßiren, so hatte auch ich die Ehre, in Ihrer Gegenwart mehrere der Versuche im Kleinen zu wiederholen, und die Versuche im Großen, mit Beyhülfe der dortigen Herren Beamten, zu unternehmen.

Der Wißbegierde und dem lebhaften Eifer für die Aufhellung der Naturwissenschaften des Herrn Grafen von **Komarzewsky** aus Pohlen, verdanke ich meine Erfahrungen über den Diamant. Dieser gütige Freund achtete der Kostbarkeit dieses edelsten Fossils nicht, sondern erlaubte mir, manchen Karat desselben in Luftsäure zu verwandeln. Auf diese Weise wurde ein Theil des Wunsches

erfüllt, welchen der Herr Professor Klaproth in der Vorrede zu dem ersten Bande seiner Beyträge u. s. w. äußert.

Die Versuche über das Titanmetall hätte ich nicht unternehmen können, wenn mich nicht der Herr Bergrath von Charpentier mit der nöthigen Menge rothen Schörls, und der Herr Bergkommißionsrath Werner mit einigen Unzen Menakans gütigst versehen hätten. Schon längst hatte mich der Herr Bergkommißionsrath Werner, der sich die Ausbreitung und Anwendung chemischer Kenntnisse so sehr angelegen seyn läßt, und dem ich so manche wissenschaftliche Aufmunterung verdanke, zu der Zergliederung des Menakans aufgefordert. Sie hatte aber anderer Geschäfte wegen noch zurück stehen müssen. Als ich mich nun später mit dieser Arbeit beschäftigte, hatten wir das Vergnügen, Herrn Prof. Klaproth in Freyberg zu sehen. Ich kannte zu jener Zeit die Bestandtheile des Menakans noch nicht. Obgleich nun dieser Freund, wie ich später von ihm selbst vernahm, schon aus einer eigenen Arbeit den Titangehalt dieses Fossils kannte, so erfuhr ich doch damals nichts davon, damit mir, (wie sich Herr Klaproth nachher gütigst

tigst gegen mich ausdrückte) die Freude der eigenen Auffindung des Titangehalts nicht verdorben würde. So erhielt also das Daseyn dieses Körpers dadurch eine desto stärkere Gewißheit, daß zwey abgesonderte Versuche dieselben Resultate lieferten.

Alle gründlichen Bemerkungen meiner Herren Recensenten werde ich mit Dank annehmen und zu benutzen suchen, so wie ich durch die Recension des ersten Bandes dieser Sammlungen auf den richtigen Weg zur Analyse und Synthese des Alauns geleitet wurde. Der Wunsch, mich über verschiedene andere dort vorkommende Erinnerungen schriftlich mit dem Herrn Recensenten unterhalten zu können, ist mir nicht gewährt. In Ermangelung dessen muß das Publikum entscheiden. Irrungen, bey Untersuchung der Natur, können nur durch neuere Erfahrungen widerlegt werden, und eine gründliche Belehrung, durch entgegengestellte Thatsachen, muß jedem Wahrheitsfreunde willkommen seyn. Die Meynungen hingegen entscheiden nichts. Jeder erklärt sich die Naturerscheinungen nach seiner Art zu denken, und eine andere Denkungsart scheint ihm so lange unzureichend, bis er dieselbe auch zu seiner eigenen machte. Davon geben uns die chemischen Systeme unserer Zei-

ten

ten die auffallendesten Beweise. Wir suchen noch die vollkommene Wahrheit, der wir freylich näher gekommen zu seyn scheinen, sie aber noch nicht besitzen. Die mehresten Physiker Deutschlands haben jezt das antiphlogistische System ihrer Denk- und Erklärungsart eigen gemacht. Obgleich ich auch unter diese Zahl gehöre, so kann ich mich doch des Gedankens nicht enthalten: **Wie lange werden wir so und nicht anders erklären?** Einen Säurestoff, Wasserstoff und Stickstoff denken wir uns zwar in Verbindungen mit andern Körpern; wir sind aber noch immer nicht im Stande, dieselben einfach sinnlich darzustellen.

Schlüßlich muß ich noch einiger in diesen Sammlungen vorkommender Analysen wegen bemerken, daß ich mich zur Gewichtsbestimmung einer von dem hiesigen geschickten Herrn Mechanikus Studer verfertigten Ramsdenschen Waage bediene, wobey ich das Quentchen der Cöllnischen Mark zu 1000 Theilchen annehme.

Freyberg, im August, 1797.

W. A. Lampadius.

I.

Nähere Bestimmung des Grades der Brennbarkeit des Diamants, und seiner Bestandtheile.

§. 1.

Obgleich es schon eine ziemliche Reihe von Erfahrungen gab, welche die Thatsache zu bestätigen schienen, daß der Diamant unter die brennbaren Körper zu zählen sey, so hielt ich doch meine zulezt darüber angestellten Versuche für wichtig genug, um sie dem Publiko zur nähern Prüfung vorzulegen. Ehe ich aber zu der Beschreibung dieser Versuche selbst schreite, sey es mir erlaubt, zuvor einen kurzen Auszug aus der neuern Geschichte über die Eigenschaften dieses Körpers zu liefern, um gewissermaaßen zulezt meine Erfahrungen anzuschliessen, wobey ich jedoch die mechanisch-physischen Eigenschaften desselben ausschließen werde.

§. 2.

Averani und Targioni hatten zuerst in den Jahren 1694 und 1695 und bald darauf Kaiser Franz III. die Zerstörung des Diamants durch die Hitze der Brennspiegel in der freyen atmosphärischen Luft bemerkt. D'Arcet war darauf der erste, welcher das Verschwinden dieser Substanz in verschlossenen porcellainernen Gefäßen bey der star-

ken Hitze des Porcellainofens im Jahr 1758 bekannt machte. Aus diesen Versuchen schien nun zwar zu folgen, daß der Diamant auch ohne Gegenwart der Lebensluft zerstört, mithin durch die Poren irdener Gefäße in der Hitze verjagt werden könne, welches auch in der Folge noch ein anderer, von dem Juwelier **Blanc** angestellter Versuch zu bestätigen schien, welcher denselben in einem mit Kohlengestiebe und Kreide ausgefütterten Tiegel glühete, und zu seinem Erstaunen nach geendigter Operation zerstört fand; so wie er auch die Zerstörung desselben in Porcellainmassen bemerkt hatte. Allein nach **Macquer's**, **Lavoisier's** und **Cadet's** Untersuchung dieser Erscheinung scheint es zu folgen, daß jene Zerstörung doch von der Einwirkung des Säurestoffs aus der atmosphärischen Luft herzuleiten sey, da **Macquer** die Unveränderlichkeit desselben in mit Kohlenstaub gefüllten und verschlossenen Gefäßen fand, auch selbst der Juwelier **Maillard** seine gewöhnliche Glühung auf eben die Art, wie **Blanc**, dreyfach vornahm, und seine Diamanten unzerstört behielt. Wenn man nun die Ueberzeugung bedenkt, mit welcher **Blanc** seinen auf lange Erfahrung gegründeten Versuch anstellte, so muß man wohl fast glauben, daß der

Ausfall

Ausfall dieses einzigen Versuchs, der ihn so sehr bestürzte, nur einem Ohngefähr zuzuschreiben sey. Vielleicht hatte der Tiegel den geringsten Riß, und der Diamant wurde durch die eindringende Luft zerstört, da denn **Macquer** auch später sehr überzeugend fand, daß der Kohlenstaub in genau verschlossenen porcellainernen Gefäßen ebenfalls durch die Hitze verbrannt wurde. Doch hatten auch **d'Arcet** und **Roux** im Jahr 1770 die Zerstörung dieses Körpers auf dem Probierscherben unter der Muffel bemerkt, welches **Macquer** im folgenden Jahre bestätigte, und noch überdies eine leichte phosphorische Flamme über der Kapelle sahe, wobey das noch merkwürdig ist: daß der Diamant heller glühete als die Kapelle, welche Erscheinung ich auch in der Folge bey seiner Zersetzung der Lebensluft bemerkte. Durch eine Sublimation aus irdenen Retorten nebst angekütteten gläsernen Vorlagen in einer starken Hitze, konnten **Lavoisier**, **Cadet** und **Macquer** keine Dämpfe oder irgend eine Veränderung beobachten, welches auch mit seiner Natur sehr wohl übereinstimmt.

Bey den Maillard'schen Versuchen finde ich noch die Erscheinung merkwürdig, daß einer seiner Diamante, welcher während der Glühung

zufällig an einer Seite mit dem Eisen des Deckels in Berührung kam, angefressen und in eine Art von Schlacke geflossen war. Sollte hier wohl nicht eine Verbindung des Kohlenstoffs aus dem Diamant mit dem Eisen vor sich gegangen seyn, und wäre es nicht der Mühe werth, einmal das Verhalten des Diamants mit Eisen in dieser Hinsicht zu untersuchen? Doch ich kehre jezt zu der Geschichte der Prüfungen dieses merkwürdigen Körpers zurück. Hier sind wieder zuerst die schönen Versuche, durch Hülfe der Brennspiegelhitze, zu bemerken, welche Lavoisier in Verbindung mit den Herren Macquer, Cadet und Brisson unternahm und im Jahre 1772. bekannt machte. Die Hauptresultate derselben waren: 1.) daß sich der Diamant in freyer Luft auf Unterlagen von Porcellain, nachdem er nach und nach erhizt war, (um die Zersplitterung desselben zu verhüten,) langsam, so daß nichts übrig blieb, verzehrte, wobey jedoch weder ein Geruch, noch Dampf, auch selbst wegen der großen Hitze, die Flamme nicht bemerkt wurde; daß 2.) unter einer Glocke mit atmosphärischer Luft bey derselben Behandlung die Verminderung des Diamants statt fand, wobey sich Kohlensäure erzeugte, indem die angewendete Luft am

Um-

Umfange abnahm, und zugleich ein kleines Aufwallen auf der Oberfläche desselben bemerkt wurde; auch sezte sich oft eine kohlenartige, lampenschwarz ähnliche Materie auf derselben an; und daß 3.) auch in der Kohlensäure unter den angeführten Umständen eine langsame Zerstörung des Diamants statt fand. **Lavoisier** selbst schloß aus dieser leztern Erscheinung, daß im Anfange ein in der Kohlensäure befindlicher Antheil von atmosphärischer Luft sich mit dem Diamant zersetze, und in der Folge eine wirkliche Verflüchtigung desselben statt finde. Ich bin fast geneigt, alles auf Rechnung der atmosphärischen Luft zu setzen, wenn ich die große Menge der angewendeten Luftsäure, im Verhältniß mit der kleinen Quantität von Diamant, bedenke; jedoch ließe sich auch, neben seiner brennbaren Eigenschaft, jene der Verflüchtigung ohne Widerspruch annehmen; denn wir kennen ja diese Eigenschaft an mehrern brennbaren Körpern, z. B. an dem Schwefel, dem Phosphor und Arsenick.

Bergmann unterwarf den Diamant mehreren analytischen Versuchen auf dem trocknen und nassen Wege mit Alkalien und Säuren, wobey er zwar Spuren von Kieselerde will gefunden ha-

ben, **auch** eine noch unbekannte Erde in demselben annahm, wo aber die erstere auf Rechnung der angewendeten Schmelzgefäße kommt, da er seine Versuche nicht in metallenen Tiegeln anstellte. **De Morveau** konnte weder durch zündendes Salzgas noch Arseniksäure auf den Diamant wirken, jedoch bemerkte er dessen Verschwinden im Salpeter. Herr **Geijer** bemerkte zuerst die Verminderung des Diamants durch Lebensluft auf der Kohle, konnte aber die Erscheinungen hierbey nicht genau beobachten, fand übrigens dessen Unschmelzbarkeit, da jedoch der Herr **von Saussüre** eine Art von Aufwallen vor der Emaillirlampe bemerkt hatte, welches zwar einige für eine Art von Schmelzung gehalten haben, aber genauer mit der von **Lavoisier** beobachtete übereinstimmt, und einen Beweis für die Entstehung und Entweichung einer luftartigen Flüßigkeit giebt. Von der phosphorischen Flamme konnte dieser Naturforscher bey der Rothglühehitze nichts bemerken. Herr Bergr. **Gerhard** zerstörte den Diamant in irdenen Schmelzgefäßen bey sechsstündiger Feuerung ganz, da sie in der Berührung mit Kohlenpulver nicht verändert wurden.

Der Herr Graf **von Bubna** beobachtete die Zerstörung des Diamants im Feuer, wobey er jedoch keine deutliche Flamme, sondern nur einen

phos=

phosphorischen Schein sahe, zugleich aber die Trübung des Kalkwassers durch dessen Verbrennung in atmosphärischer Luft bestätigte, welche er jedoch einer in demselben enthaltenen Flußspathsäure zuschrieb; auch hatte er gefunden, daß einige Diamante nach ihrer Zerstörung im Weißglühefeuer in offenen Tiegeln eine weiße schwere Erde zurück ließen, deren Natur sich aber nicht bestimmen ließ, auch wurde der ostindische gänzlich zerstört. Daher, und nach den andern Versuchen, bin ich geneigt anzunehmen, daß Erden nur als zufällige Bestandtheile des Diamants zu betrachten sind. Herr Hofrath **Mayer** in Prag zerstörte im Jahre 1782. den Diamant unter einer Glocke mit Lebensluft, durch die Brenngläserhitze, ohne eine sichtbare Flamme, so wie es ihm auch glückte, einen kleinen, einen Gran schweren Diamant an einer Stahlfeder in Lebensluft zu zerstören. Dieser Naturforscher munterte auch den Herrn Grafen **von Bubna**, und später den Herrn Grafen **Joachim von Sternberg** *) auf, seine und des Herrn Grafen **v. Bubna** Versuche zu wiederholen. Der Herr Graf hat dieses auch mit dem besten Erfolge unternommen, und nunmehro die verschiedenen Widersprüche,

*) Sammlung physikalischer Aufsätze von Dokt. Johann Mayer, 3ter Band, Dresden, 1793.

welche über diese Versuche statt fanden, durch eine authentische Nachricht an den Herrn Bergrath von Crell *) gehoben, in welcher es heißt, daß die Verbrennung des Diamants auf einem porcellainernen Schüsselchen, in einem mit Lebensluft gefüllten gläsernen Kolben, durch Beyhülfe des Phosphors vor sich gieng, wobey viel von der Lebensluft absorbirt wurde; also nicht, wie der Herr D. Mayer **) erzählt, durch selbst eigene Entzündung, auch nicht, wie Hr. Gr. Landriani an Mad. Lavoisier berichtet, durch Hülfe des Eisendrathes. Daß der Herr Graf eine ganz eigene noch unbekannte Lichtart zu einer Selbstentzündung des Diamants, in Gegenwart des höchstseligen Kaisers Leopold, angewendet habe, konnten also wohl nur diejenigen behaupten, die mit den Versuchen nicht genau bekannt waren.

§. 3.

Aus dieser großen Anzahl von Versuchen und Erfahrungen lassen sich nun wohl die Hauptmeynungen über die Natur und Eigenschaften des Diamants unter folgende Abtheilungen bringen:

1.) Der

*) Chemische Annalen, 1796. S. 577.
**) a. a. O.

1.) Der Diamant ist ein blos flüchtiger Körper.
2.) Er ist eine brennbare Substanz.
3.) Er ist brennbar und flüchtig zugleich.
4.) Er enthält Erden, nach andern keine, oder doch eine unbekannte.
5.) Er enthält Kohlenstoff, welcher sich bey seiner Verbrennung zu Luftsäure bildet.
6.) Er enthält Luftsäure, welche sich nur bey dem Glühen entwickelt.
7.) Er besteht aus Flußspathsäure und Kieselerde.

Aus den nun folgenden Versuchen wird das Pubikum urtheilen, in wie fern die Resultate, welche ich aus denselben gezogen habe, richtig sind, und ob dadurch ein Theil der Widersprüche über die Natur des Diamants aufgehoben ist.

§. 4.

Der erste dieser Versuche war derjenige, von welchem ich dem Herrn Prof. **Gren** Nachricht ertheilte, und welchen derselbe die Güte hatte, in seinem Journal der Physik *) bekannt zu machen. Er wurde den 29. Nov. 1795. angestellt.

Erster

*) III. Band, 1796. S. 88.

Erster Versuch.

Ein roher Diamant, welcher am Gewichte 3 Karat, 6,18 Grän hatte, wurde dem Strome der Lebensluft auf einer glühenden harten Kohle ausgesezt, wodurch derselbe in fünf Minuten gänzlich zerstört wurde, ohne die geringste Spur einer Erde, oder eines andern festen Körpers zurück zu lassen. Nachdem der Diamant im Anfange der Operation nach und nach unter einer kaum merklichen Aufschwellung, wobey aber kein Aufbrausen bemerkt wurde, zu der Weißglühehitze gelangt war, so fieng er an, sehr deutlich am Umfange abzunehmen, während der Zeit sich immer leuchtende Dämpfe über denselben erhoben, und verbrannte nach fünf Minuten gänzlich. Daß hier nicht etwa bloße Verflüchtigung, sondern eine wirkliche Verbrennung (Oxydation) Statt fand, beweisen die Erscheinungen, daß nämlich der Diamant, sobald er einmal die Weißglühehitze erlangt hatte, selbst fortbrannte, indem er weißer als die Kohle glühete, eine merkliche Flamme zeigte und durch den Strom von Lebensluft nicht kalt, sondern heiß geblasen wurde.

Diese lezte Eigenschaft unterscheidet vorzüglich die erdigten Körper von den brennbaren; denn

wenn

wenn ich z. B. ein Stückchen Quarz mit meiner Vorrichtung schmelzen will, so muß ich vorsichtig den Strom von Lebensluft unter oder neben das Fossil führen, sonst wird dasselbe, sobald diese Luft unmittelbar damit in Berührung kommt, kalt geblasen. Nehme ich im Gegentheil eine kleine Quantität Roheisen, so bin ich nicht im Stande dasselbe kalt zu blasen, wenn es einmal eine gewisse Temperatur erreicht hat, weil sich hier die Lebensluft selbst durch das brennbare Eisen zersezt, und auf diese Art ihr freygewordenes Feuer durch die Masse des Eisens vertheilt, welches dadurch im Flusse erhalten wird. Platina und Gold werden, wegen ihrer geringen Affinität zum Säurestoff, ebenfalls kalt geblasen, obgleich sie sich unter gewissen Umständen mit demselben verbinden.

Eben dieser Versuch wurde alsdann einige Tage darauf mit einem geschliffenen weißen Diamanten von 5 Karat, 2,7 Grän wiederholt, und ganz die nämlichen Erscheinungen beobachtet, welche sich auch bey einer dritten Wiederholung zeigten, bey welcher der Herr Professor **Lempe** und ich noch einen Geruch gleich dem verbrannten schweren Wasserstoffgas bemerkten, wo uns indessen unsere Geruchsorgane hintergehen konnten, mithin ich auch

nichts

nichts für die Natur des Diamanten daraus schließen will.

Zweyter Versuch.

Ein roher Diamant von 2 Karat, 11 Grän Gewicht, wurde auf eben diese Weise, doch mit folgender Abänderung behandelt. Ich richtete meinen Apparat zur Entwickelung der Lebensluft und Schmelzung mit derselben doppelt vor. Durch Hülfe des einen erhizte ich einen ganz kleinen Test von feuerfesten weißem Thon, indem ich ihn ganz mit kleinen Kohlen bedeckte und die Lebensluft darauf strömen ließ, während der Zeit ich durch Hülfe des andern den Diamant auf der Kohle zuerst zum Brennen brachte. Sobald sich nun das oben beschriebene Phänomen des hellern Glühens zeigte, ward derselbe schnell mit einem kleinen weißglühenden Löffelchen von Platina (wie es vor dem Löthrohre gebraucht wird) auf den weißglühenden Test gebracht, und ein Strom der Lebensluft auf den brennenden Diamant, der andere aber auf die Kohlen, die den Test umgaben, geleitet. Im Anfange schien es einen Augenblick, als wolle der Diamant verlöschen, jedoch geschah es nicht, sondern nach 4 Minuten war keine Spur mehr von dem-

demselben vorhanden. Für diejenigen, welche etwa diesen Versuch wiederholen wollen, muß ich bemerken, daß die äußerste Geschwindigkeit bey demselben nöthig ist, und daß man denselben ohne zwey Mitarbeiter schwerlich unternehmen kann. Im Augenblicke der Verwechselung nimmt einer das eine Rohr, führt es auf den Test, der andere aber leitet den zweyten Strom auf die den Test umgebenden Kohlen, und der dritte trägt den Diamant über; wozu noch erfordert wird, daß beyde Orte, wo die Ströme der Lebensluft ihre Wirkung äußern, so nahe wie möglich beysammen sind.

Das erstemal, als der Versuch mit einem kleinen Diamant mißlang, bemerkte man, daß derselbe ein opalisirendes Ansehen annahm, und schon merklich angegriffen war, nachdem er 1 Min. 30 Sec. auf der Kohle geglühet hatte.

Dritter Versuch.

In ein kleines Tiegelchen von Platina (in der Größe eines halben Kub. Zoll Innhalt) wurde ein roher Diamant von 1 Karat, 5,2 Grän Gewicht gelegt; alsdann eine feine Paste aus präparirtem Kohlenpulver und Tragantschleim bereitet, und diese über den Diamant in den Tiegel so hoch

fest

fest aufgedrückt, daß noch zwey Linien hoch Raum blieb, welcher mit feinem geschlemmten Thon vollends ausgefüllt wurde. Sobald diese ganze Vorrichtung einige Tage im Sandbade gelinde getrocknet war, so wurde endlich der Tiegel noch mit einem kleinen Deckel von schwarzem Eisenblech genau verschlossen. Nunmehr wurde derselbe in ein hohles Gefäß von unglasurten Porcellain gesezt, mit Kohlen umgeben, und von zwey Seiten ein Strom von Lebensluft durch 2 Oefnungen, nahe am Boden des Porzelaintiegels zwischen die Kohlen geführt, wodurch nach 6 = 7 Minuten die Hitze so stark war, daß ich den Tiegel kaum erkennen konnte, und für dessen Schmelzen Sorge trug. Indessen legte ich immer Kohlen nach, und sezte das Feuern so lange fort, als sich noch Lebensluft entwickelte.

Da ich zur Vorsorge zwey große Waldenburger Retorten gewählt hatte, wo in der einen 5 Pfund, u. in der andern 4 Pfund, 20 Loth Braunstein enthalten waren, so kann man sich leicht die Hitze gedenken, welche ganz genau, vom Anfange des Glühens bis zu der Zeit, wo die Lebensluft ganz schwach und gewissermaaßen nur stoßweise kam, 1 Stunde, 21 Minuten dauerte. Als nun alles gehörig erkaltet war, und der Tiegel geöffnet wurde, so fand ich

ich zu meinem Erstaunen den Diamant unverändert an die Kohlenmasse angebacken. Eben diesen Diamant habe ich nachher, in der Gegenwart meiner Herren Zuhörer, auf der Kohle in einigen Minuten verbrannt.

Vierter Versuch.

Ein roher Diamant von 3 Karat Gewicht wurde an dem Ende eines Eisendrathes, welcher mit etwas Thon überstrichen war, befestigt, und vor dem Apparat mit Lebensluft auf der Kohle entzündet, wobey noch zu bemerken ist, daß der Drath an dem innern Theile eines Stöpsels befestigt war, mithin die Flasche, in welche der Diamant sollte gehalten werden, verschließen konnte. Diese war mit reiner Lebensluft, aus rothem Quecksilberkalk bereitet, gefüllt, und enthielt 47 Kubikzoll derselben. Während der Entzündung des Diamants auf der Kohle, war sie mit einem andern Stöpsel verschlossen, wurde aber schnell geöfnet, indem der brennende Diamant hinein gebracht wurde, welcher in derselben noch über zwey Minuten fortbrannte, mithin sich auch so lange glühend erhielt, da er in der atmosphärischen Luft unter gleichen Umständen nach einigen Sekunden verlosch. Jedoch verbrannte er nicht ganz, sondern

sein Glühen wurde nach und nach schwächer, bis er endlich ganz verlosch. Während diesem Glühen konnte man nur einen Schein über dem Diamant, gleich einem kleinen Flämmchen von entzündbarer Luft bemerken. Als die Flasche in reiner atmosphärischer Luft geöfnet wurde, drang diese schnell hinein, und von dem Kalkwasser wurde ein beträchtlicher Theil absorbirt, wobey es sehr stark getrübt wurde. Zur Gegenprobe ward mit der atmosphärischen Luft (welche die in der Flasche verunreinigt haben konnte) eben diese Behandlung vorgenommen, durch welche aber das Kalkwasser nur sehr schwach getrübt wurde, und die Absorbtion unmerklich war.

Um zu sehen, ob jener Niederschlag im Kalkwasser von Flußspathsäure komme, wurde die Flüßigkeit (wozu ich mir dieselbe von mehrern Versuchen aufgehoben hatte) gelinde im Sandbade abgedampft, und der Rückstand, von 31 Granen, in einer kleinen Retorte mit eben so viel Vitriolsäure übergossen, wobey aber nicht der geringste Geruch von Flußspathsäure, noch ein Anfressen des Glases der Vorlage während der Destillation, sondern anfänglich nur ein Aufbrausen zu bemerken war, welches am Ende nachließ, woraus

folgt,

folgt, daß obiger Niederschlag aus dem Kalkwasser durch Luftsäure und nicht durch Flußspathsäure hervorgebracht war.

Fünfter Versuch.

Ein geschliffener Diamant (dessen Gewicht ich anzumerken vergessen hatte) wurde ganz auf eben diese Weise behandelt, und so in zündendes Salzgas gebracht. Auch hier war die Erscheinung des Fortbrennens die nämliche. Sie währte nicht volle zwey Minuten; es entstanden aber häufige Dämpfe von gemeiner Kochsalzsäure, die nach der Untersuchung ebenfalls mit Luftsäure verbunden waren. Wegen der starken Dämpfe konnte keine Flamme bemerkt werden. Der Diamant war über die Hälfte verbrannt.

NB. In Kohlensäure und brennbarer Luft verlischt er unter denselben Umständen, im Augenblicke des Hineinhaltens.

Sechster Versuch.

Eine halbe Unze vollkommen reiner trockner Salpeter wurde in einem Heßischen Tiegel in einem Rothglühefeuer geschmolzen, u. nun ein geschliffener Diamant von 1 Karat, 10 Gr. Gewicht hineingetra-

gen. Als der Tiegel erkaltet war, zeigte sich der Salpeter von dem Eisenkalk des Tiegels etwas grünlicht gefärbt, aber der Diamant unverändert, welches auch mehrere male bestätigt wurde, wir mochten die Glühung eine halbe Stunde oder anderthalb Stunde fortsetzen.

Als aber 120 Grane Salpeter in dem Tiegel von Platina, nachdem er zuvor, wie oben, zur Weißglühehitze gebracht war, und bald darauf derselbe Diamant hineingetragen wurde, so fand man, nach einer halbstündigen Feuerung und Erkaltung, den Diamant gänzlich zerstört, indem der alkalische Rückstand im Wasser aufgelöset, und sorgfältig durchfiltrirt wurde. Auch nicht die Spur eines Rückstandes war zu sehen. Um nun auch gewiß zu seyn, ob nicht etwa eine Kiesel- oder Thonerde in der alkalischen Flüßigkeit enthalten sey, wurde dieselbe genau mit Eßigsäure gesättigt, wobey aber nicht die geringste Trübung bemerkbar war, die auch nicht erfolgte, als die Flüßigkeit weiter abgedampft wurde. Da nun in solchen Fällen $\frac{1}{100}$ Gran Kiesel- oder Thonerde, wenigstens eine Trübung zeigt, so wird man hier wohl mit mir die Gegenwart einer Erde bezweifeln.

§. 5.

§. 5.

Aus diesen Versuchen habe ich nun, in Verbindung mit den schon bekannten Erfahrungen, folgende Resultate gezogen, über deren Richtigkeit das physisch-chemische Publikum entscheiden mag.

1. Der Diamant ist wirklich ein brennbarer Körper, der aber seine Verwandschaft gegen den Säurestoff erst bey einem hohen Grade der Temperatur äußert. Wenn also unter den festen brennbaren Körpern der Phosphor *) die niedrigste Temperatur zu seiner Oxydation bedarf, so erfordert der Diamant hingegen eine sehr hohe, vielleicht die höchste. Wie viel bey den Verwandschaften auf die Temperatur ankommt, ist den Physikern in den neuern Zeiten sehr bekannt geworden; auch hat uns der Herr Professor Gren in seinen neuern gründlichen Arbeiten, Beweise genug hiervon gegeben.

Sachverständige werden mir hier die Anführung eines Beyspiels verzeihen, das ich der Mindergelehrten wegen hier zur Erläuterung dieses Satzes beybringen will.

*) Den eigentlichen Pyrophor und andere Selbstzünder ausgenommen.

Ich nehme an, man erwärme eine Platte von Porcellain, durch eine schickliche Vorrichtung von der untern Seite, so daß man im Stande ist, von der mäßigsten Wärme bis zur Weisglühehitze zu steigen. Vor der Erwärmung habe man auf der Platte Phosphor, Schwefel, Kohle, Zink und Diamant in gehöriger Entfernung in Stückchen vertheilt. So werden sich diese Körper nach der Ordnung entzünden, wie ich sie hier genannt habe. Phosphor, Schwefel und Kohle lange vor dem Glühen der Platte; Zink bey dem Rothglühen, und Diamant bey dem Anfange des Weisglühens.

Der erste, zweyte, vierte, fünfte und sechste Versuch beweisen das Gesagte in Hinsicht des Diamanten.

II. Der Diamant enthält eine beträchtliche Menge Kohlenstoff, oder er ist vielmehr der Hauptbestandtheil desselben. Dieses erhellet schon aus Lavoisiers und a. ältern Versuchen, und wird durch den 4ten und 5ten Versuch bestätigt.

Uebrigens enthält er keine Flußspathsäure, und ist im heftigen Feuer unter genauer Abwendung der

Lebens-

Lebensluft feuerbeständig; auch ist keine Erde zu seiner Bildung nothwendig.

Diese Resultate sind nun wohl keinen Hauptzweifeln mehr unterworfen; was ich nun aber noch über diesen merkwürdigen Körper zum Beschluß dieser Abhandlung sagen will, gebe ich für weiter nichts als hypothetische Betrachtungen aus, die freylich nichts bestimmen, aber doch vielleicht für die Folge nützlich seyn können.

§. 6.

Die erste Idee, die uns wohl über die Natur des Diamants beschäftigen kann, ist die: Ist denn der Diamant reiner Kohlenstoff? oder ist er mit einem andern Körper verbunden, und welches ist das quantitative Verhältniß, in welchem der Kohlenstoff zu der andern Substanz steht?

Nach unsern bisherigen Erfahrungen scheint es wohl das wahrscheinlichste, daß, wie der große Lavoisier schon vermuthete, reiner Kohlenstoff der Haupt- oder charakterisirende Bestandtheil des Diamants ist. Man könnte einwenden, wie denn ein so leicht verbrennlicher Körper, als die Kohle, alle diese Behandlungen im Feuer erleiden könne, da sich doch die gemeine Kohle und ihre verschiede-

nen Abarten so leicht im Feuer zerstören lassen. Diesem Einwurfe kann man durch die große Kraft, mit welcher die Natur oft die Theilchen der Körper zusammen gefügt hat, begegnen. Eine ganz nahe liegende Erfahrung unsers großen Analytikers **Klaproths** dient hier zum Gegensatz: Der Sapphir besteht fast aus lauter Thonerde; diese besizt im reinen Zustande, durch die Kunst bereitet, eine große Auflösbarkeit in den Säuren, und ist vollkommen undurchsichtig, da sie sich doch in dem genannten Fossil in einem Zustande der Durchsichtigkeit und Unauflöslichkeit in den Säuren befindet. Eben so kann der Diamant aus dem Kohlenstoff bestehen, welcher im reinen, durch die Kunst bereiteten Zustande, leicht verbrennlich und ganz undurchsichtig ist, in dem Diamant aber in einem schwer verbrennlichen und vollkommen durchsichtigen Zustande sich befindet. Ich kann hier füglich dieses Naturforschers Ausruf anführen.

Fände sich in diesem oder jedem Diamanten eine Erde, so kann diese wohl nicht anders als zufällig in demselben angenommen werden, da auch die mehresten keine Erde zurück lassen, wie solches auch schon vor mir mehrere, z. B. die Herren Grafen von **Bubna** und **Sternberg** erfahren haben.

haben. In wie manchem metallischen Fossil finden wir wenig oder gar keine Erde, da sie doch mitten in einem Gemenge von Erden gefunden werden; oft halten dieselben wieder zufällig Erden beygemengt.

Sollte man nun noch einen oder mehrere bildende Stoffe im Diamanten annehmen können, so müßte man meiner Meynung nach zuerst auf das Hydrogene Rücksicht nehmen. Man wird mir vielleicht hierinn beystimmen, wenn man die Klasse der bekannten einfachen Brennstoffe durchgehet. Die Kohle ausgenommen, kann es keine Basis der Säuren seyn; diese müßte sich nach der Verbrennung zeigen. *) Von den feuerbeständigen Metallen kann es auch keines seyn, denn diese müßten als Kalke zurück bleiben, und die Flüchtigen würden sich als Dämpfe offenbaren. Es bleibt daher das Hydrogene allein übrig, welches wir außer dem Wasser und den Alkalien noch in keiner festen Gestalt, doch in dem schweren brennbaren Gas schon in einer Verbindung mit Kohlenstoff kennen. Wenn es meine Umstände erlaubt hätten, würde ich vor der Bekanntmachung dieser Versuche noch folgenden unternommen haben, um dieses oder die Quantität

*) Auch selbst, wenn der Diamant die noch unbekannten Radikale der Flußspath- Borax- und Salzsäure enthielte.

tität von Kohlenstoff im Diamant genau zu bestimmen, welcher Versuch aber wenigstens mit einer Menge von 15 bis 20 Karaten angestellt werden müßte. Er gründet sich auf den oben erzählten Versuch des Hrn. Hofr. Mayers in Prag, und den Rath des Hrn. Hofr. Lichtenbergs in Göttingen. Es würde nämlich eine geräumige Glocke mit reiner vollkommen trockner Lebensluft gefüllt, und mit Quecksilber gesperrt. Unter der Glocke selbst lägen auf einer erhöheten Unterlage von Porzellain, die erforderliche Menge Diamanten, zu deren Entzündung nun die Brennspiegelhitze angewendet würde. In Hinsicht des Hydrogenes müßte man auf die Erzeugung des Wassers Rücksicht nehmen, und wegen der Bestimmung der Quantität des Kohlenstoffes, die entstandene Luftsäure genau messen.

Gewiß hätte der Herr Graf von Romarzewsky, dem das Publikum, wie ich in der Vorrede erzählte, diese Versuche verdankt, auch noch die zu diesem Versuche nöthige Menge Diamanten mit Vergnügen aufgeopfert, wenn er nicht durch eine Reise nach Italien davon abgehalten worden wäre. Da wir aber so glücklich sind, denselben wieder in Freyberg zu sehen, so habe ich nicht ungegründete Hoffnung, in der Folge, mit der Erlaubniß dieses eifrigen Verehrers der Naturwissenschaften, die weitere Verfolgung dieser Versuche bekannt zu machen.

II.

II.

Verhalten einiger Körper
in der
Lebenslufthitze.

Eine der merkwürdigsten Anwendungen, die man von der Lebensluft bey der Untersuchung der Körper gemacht hat, ist gewiß diejenige, sie zum Schmelzen der Körper im Kleinen anzuwenden, wie uns denn dieses die merkwürdigen Versuche der Herren **Ehrmann**, **Lavoisier**, **Meusnier**, **Geijer** u. m. a. hinlänglich bewiesen haben. Vorzüglich haben wir durch die Resultate jener Versuche, den Grad der Schmelzbarkeit mehrerer einfacher und zusammengesezter Körper des Mineralreichs kennen lernen. Diese Art, Substanzen auf dem trocknen Wege zu untersuchen, kann aber noch in einer andern Hinsicht schicklich angewendet werden; ich meyne, um das Verhalten der Körper gegen den Säurestoff bey diesem Grade der Temperatur zu erforschen, da hier alle diejenigen Körper mit dem Säurestoffe verbunden werden, welche mit dem leztern eine nähere Verwandschaft besitzen, als derselbe gegen das Feuer (Wärmestoff) äußert. Auch hier haben wir von den genannten Naturforschern schon wichtige Beyträge zu unsern Sammlungen von Erfahrungen erhalten, und vorzüglich den

Grad der Brennbarkeit verschiedener Metalle kennen gelernt. Demohngeachtet bleibt uns aber auch hier, und vorzüglich über zusammengesezte Stoffe noch vieles zu erforschen übrig, so wie auch noch eine große Anzahl von Fossilien diese Prüfung verdienen. Ich schmeichle mir nun zwar keineswegs, durch gegenwärtige Abhandlung jene Lücke ganz auszufüllen, aber doch einen kleinen Beytrag zu der Ausfüllung derselben zu liefern, indem ich 1.) das **Verhalten einiger zusammengesezter Metallmischungen**, 2.) das **Verhalten einiger noch nicht untersuchten Metalle**; und 3.) dasjenige **verschiedener Fossilien**, in dem Lebensluftfeuer bekannt machen will.

Alle diese Versuche sind mit demjenigen Apparate angestellt, welchen ich im 1sten Bande meiner Abhandlungen beschrieben habe. Eine kleine Abänderung, welche zur Vermeidung der Verminderung des Hitzegrades durch entstehende Wasserdämpfe dient, ist die: daß ich unten in der Mitte des Kupferrohres eine Oefnung mit einer Vertiefung machen lasse, in welche eine 3 bis 4 Zoll im Durchmesser haltende kupferne Kugel luftdicht geschraubt wird. Während des Versuches hängt diese Kugel in einem Gefäß mit kaltem Wasser, oder

besser,

besser, Eise, und wenn nun ja einige Wasserdämpfe erscheinen, so kühlt man das Rohr ab, und das Wasser sammelt sich in der Kugel. Ich muß aber gestehen, daß bey einer langen vorhergegangenen Trocknung des gepülverten Braunsteins, die aber der Glühehitze nahe kommen muß, diese Beschwerlichkeit wegfällt. Bey der Gelegenheit der Wiederholung einiger Versuche des Herrn **Ehrmanns**, konnte ich, mit $2\frac{1}{2}$ Pfund Braunstein, in drey viertel Stunden 72 Schmelzversuche mit dieser einfachen Vorrichtung unternehmen; es versteht sich, daß ich alle zu untersuchende Körper gehörig zerkleinert und vorbereitet hatte. Die Veränderung, welche die Körper durch diese Hitze erleiden, kann man zuerst nach der Operation untersuchen, weil man während derselben zu sehr geblendet ist, und gefärbte Brillen sind mir immer zu unbequem gewesen.

Die Körper nun, welche ich dieser Bearbeitung unterwarf, sind folgende:

A. Kunstprodukte.

Bleyspeise von der hiesigen Bleyarbeit.

Die Bestandtheile dieses künstlichen Produktes, welches sich bey der Bleyarbeit über dem Werkbley und unter dem Bleystein absondert, sind nach

nach einer Analyse auf dem nassen Wege: Nickel, Kobold, Eisen, Arsenik, Schwefel, Bley, wenig Kupfer und Silber. In dem Augenblicke als diese Speise der Wirkung des Luftstromes ausgesezt wurde, entzündete sie sich, und nach einigen Sekunden war der Arsenik und Schwefel verbrannt und zerstört, woneben sogleich die Verbrennung des Eisens mit Funkenwerfen, und die des Bleyes mit einer blauweißen Flamme und steten Dampfen anfieng, und nach einer Minute vollendet war. Das Eisen sprühete nur einige Sekunden auf, indem das Bleyverbrennen eine Minute währte. Unterbrach ich nun hier die Operation und untersuchte einige Kügelchen, so war noch Nickel, Kobold, Kupfer und Silber vorhanden, auch zeigte sich das Gemische schon strengflüßiger, war aber noch spröde. Sezte ich darauf die Hitze von neuem fort, so erschien eine grüne Flamme, an den Enden mit roth gemischt, und auf der Kohle legte sich ein schöner rosenrother Kobaltkalk an, indem auch röthliche Funken in der Flamme erschienen. Je länger ich den Versuch fortsezte, um so strengflüßiger wurde das Metall, so daß mir die Idee beygieng, ob es vielleicht gar Platina seyn könnte. Nach Verlauf von 2 Minuten, 50 Sekunden ließ ich das

Korn

Korn plötzlich erkalten, wo es sogleich erstarrte und unten ein noch flüßiges Silberkörnchen absezte. Bey mehrmaliger Wiederholung dieses Versuches habe ich immer dasselbe Resultat erhalten, und der rückständige König war reines Nickelmetall. Um diesen gänzlich zu zerstören, bedurfte ich noch einer Zeit von 3 Minuten, wo denn endlich das Silber allein zurück blieb. Der hier erhaltene Nickelkönig war von silberweißer, etwas ins stahlgraue übergehender Farbe, äußerst dehnbar, so daß ich ein Körnchen einer Linse groß, bis auf einen halben Zoll im Durchmesser ausdehnte. Nachdem es der Goldschmidt polirt hatte, zeigte es einen vortreflichen Glanz, wurde aber vollkommen vom Magnete gezogen. Es lösete sich in der Salpetersäure mit dunkelgrüner Farbe auf; Kochsalzsäure brachte keinen Niederschlag in der Auflösung zuwege, und der durch flüchtiges Alkali gefällte grüne Kalk wurde durch eben dieses Alkali im Uebermaaß blau aufgelöset. Weder dem Borax, noch dem gemeinen Glase, ertheilte der grüne Kalk eine blaue Farbe. Es gehört demnach dieses Metall (von welchem ich die Ehre hatte, dem hiesigen hochlöblichen Oberbergamte einige Proben vorzulegen) unter diejenigen Metalle, welche einen schwachen Grad

der Verbrennlichkeit zeigen, und dürfte, vermöge dieser Versuche, in der Verwandschaftsfolge gegen den Säurestoff, gleich nach dem Quecksilber seinen Platz erhalten, so wie seine Strengflüßigkeit nahe an die des Platins gränzt.

Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, muß ich mich noch über zwey Punkte etwas näher erklären, welche einige Zweifel erregen könnten; nämlich, ob der Magnetismus dem reinen Nickel, oder noch einen Hinterhalt am Eisen zuzuschreiben sey, und ob denn der erhaltene Nickel kupferfrey war. Was den ersten Punkt anbetrifft, so glaube ich, läßt schon die große Verwandschaft des Eisens gegen den Säurestoff die Abscheidung bey obigem Versuch a priori erwarten. Was aber diese Erfahrung noch vollkommener bestätigt, ist: daß ein Nickelkönig, welcher in 100 Theilen einen Theil Eisen enthält, diesen Eisengehalt sogleich bey dem augenblicklichen Einschmelzen durch die Lebensluft unter lebhaften Funkensprühen verliert; da hingegen das reine Nickelmetall ruhig und mit grüner Flamme schmelzt; ferner macht wenig Eisen den Nickel sogleich spröde, und endlich lößt sich ein mit Eisen vermengter Nickelkalk in der Kälte nicht völlig in flüchtigem Alkali auf, sondern läßt einen ochrigten

Rück-

Rückstand. Der zweyte Punkt ist schwieriger zu erörtern, obgleich, wenn auch der zurück gebliebene König noch etwas Kupfer bey sich geführt hätte, demohngeachtet seine angeführten Eigenschaften immer richtig sind, und zwar, weil sie durch einen Kupferzusatz verändert werden. Durch den Kupferzusatz büßt der Nickel seine magnetische Eigenschaft ein; er wird spröde und brüchig, und nimmt ferner eine gelbe Farbe an, und was mir das bestimmteste scheint: der oben erhaltene Nickel wurde in metallischer Gestalt gar nicht vom flüchtigen Alkali angegriffen, welches auch bey dem Kupfer der Fall ist. So sehr ich auch nachgedacht habe, ein ganz genaues Scheidungsmittel des Nickels vom Kupfer ausfindig zu machen, so hat mir bis jezt keine Methode Genüge leisten wollen, und derjenige Scheidekünstler, der eine solche angäbe, würde sich gewiß ein großes Verdienst um die Analyse erwerben.

Uebrigens bleibt hier bey diesem Versuche nichts zweifelhaft, als der Grad der Verwandschaft gegen den Säurestoff zwischen Nickel und Kupfer, da ein jeder auf andere Art bereitete Nickel eben diese Eigenschaft besizt. So liefert z. B. die Kobold-

 speise

speise, welche kein Kupfer enthält, ein eben solches Metall, so wie auch der reine reducirte Nickelkalk aus dem sogenannten Kupfernickel.

Hinderte nicht die große Strengflüßigkeit des Nickels seine bequeme Verarbeitung im Großen, so zweifle ich nicht, daß er zu verschiedenen Gefäßen verarbeitet werden könnte, da wir in unsern Speisen, die von den Bley- und Bleysteinarbeiten fallen, schon jezt einen Vorrath von mehrern 100 Centnern besitzen, welcher immer wieder mit durchgestochen wird. Troz aller Mühe, die ich mir aber gegeben habe, eine größere Quantität von mehrern Pfunden, theils durch Schmelzen mit Salpeter, theils mit Braunstein, nach Pelletier's Methode, oder durch bloßes Treiben vor einem heftigen Gebläse, zu erhalten, waren doch meine Versuche bis jezt fruchtlos, und ich mußte zufrieden seyn, dieses Metall im Kleinen, als chemische Merkwürdigkeit, rein darzustellen.

Verbindungen des Kobolds mit verschiedenen Metallen.

Da ich bey dem angeführten Verhalten der Bleyspeise bemerkt hatte, daß der Kobold sich unter den genannten Metallen mit am längsten, ohne

sich

sich zu verkalken, erhielt, so nahm ich mir vor, auch verschiedene Verbindungen desselben mit andern Metallen auf die vorerwähnte Art einer Prüfung zu unterwerfen. Ich erhielt schon von dem verstorbenen Bergrath Gellert mehrere solcher Verbindungen, welche ich zuerst zu diesen Versuchen anwendete. Bey einer zweyten Wiederholung derselben aber, wählte ich besonders von mir dazu bereitete Koboldlegirungen; zumal mir die Bereitungsart der erstern unbekannt war. Die erstern bestanden aus:

1.) Bley und Kobold gleiche Theile; ein sprödes zinnweißes Metall, das sich jedoch etwas fletschen ließ.

2.) Zinn und Kobold gleiche Theile, hart, spröde von strahlichtem Bruch und Stahlbarbe.

3.) — — — 1 : 2. hart, spröde vom strahlichtem Bruch und Stahlfarbe.

4.) — — — 5 : 1. etwas weicher, sehr zusammenhängend.

5.) Spießglanz und Kobold gleiche Theile, von sehr dichtem Bruch, hart, weiß und spröde.

6.) Kupfer und Kobold gleiche Theile, von rothgrauer Farbe, feinkörnichtem Bruche, beträchtlicher Härte und Sprödigkeit.

7.) Zink und Kobold gleiche Theile, von stänglicher Bruch, zinnweißer Farbe und nicht beträchtlicher Härte, ebenfalls spröde.

8.) Arsenik und Kobold gleiche Theile, von silberweißer Farbe, ebenen Bruch und beträchtlicher Härte, zugleich sehr spröde.

9.) Wismuth und Kobold gleiche Theile, von blättrichem Bruch, röthlichweißer Farbe, und leicht zerreibbaren Gewebe.

10.) Eisen und Kobold gleiche Theile, von großer Härte, feinkörnigtem Bruch, und stahlgrauer Farbe, zähe wie Roheisen.

Meine zulezt angewandten Verbindungen hingegen bereite ich (Gold und Platina ausgenommen) aus reinem Koboldkalk, dessen Bereitungsart ich weiter unten beschrieben habe, und dem anzuwenden den Metallkalke, indem ich von jedem 1 Quentchen genau vermengte, mit Leinöl zu einer Paste machte und dieselbe in Kohlentiegeln reducirte, welche mit einem Gemenge aus 2 Theilen Borax und einem Theile gemeinen Glase gefüllt waren. Die Beschreibung der schon angeführten

Mischun-

schungen übergehe ich mit Stillschweigen, da sie mit den vorerwähnten übereinkamen; ausgenommen daß sie allesammt etwas zäher wie jene waren. Auch hatte meine Zinnlegirung keinen strahlichten, sondern einen mehr ebnen Bruch. Ich füge daher noch folgende, oben nicht enthaltene Legirungen hinzu:

a) Braunstein und Kobold, von silberweißen feinkörnichten Bruche, großer Härte, ziemlich spröde und schönem Glanze.

b) Titanium und Kobold, eine graue metallisch glänzende spröde Masse, in vielen Körnchen.

c) Uran und Kobold, ganz der Braunsteinverbindung ähnlich, nur von stahlgrauer Farbe.

d) Platinmetall und Koboldkönig, (10 Gran von jedem auf der Kohle durch Lebensluft zusammengeschmolzen,) von zinnweiser Farbe, ziemlich hart, ließ sich nicht zersprengen, sondern etwas mit dem Hammer fletschen, und nahm eine schöne Politur an.

e) Goldmetall und Koboldkönig, (auf eben die Art verbunden,) ein ziemlich hartes Gewebe, von zinnweißer Farbe, zwar etwas dehnbar,

bar, jedoch konnte man noch einen ebenen Bruch erkennen.

f) Nickel und Kobold (auf eben die Art zusammen geschmolzen) lieferten ein weißes, ziemlich dehnbares Metall.

Silber sonderte sich immer im Augenblicke des Kaltwerdens ab. Scheel- und Schwersteinsäure lieferten, auf die erste Art behandelt, nur schwarze pulverichte Massen.

Noch muß ich anmerken, daß die magnetische Eigenschaft des Kobolds bey allen diesen Legirungen, das Eisen ausgenommen, verloren gieng. Da die erste und zweyte Reihe von Versuchen gleiche Resultate lieferte, so ziehe ich ihre Beschreibung unter eine zusammen.

1) Eisen und Kobold. *)

Nach 15″ geflossen; im Augenblicke der Schmelzung lebhaftes Funkensprühen, welches 10″ währte. Nachdem der König noch 15″ geflossen und erkaltet war, zeigte er sich von zinnweisser Farbe, dehnbar und magnetisch. Er wog $3\frac{5}{10}$ Gran. Das Eisen umgab ihn verkalkt und spröde.

2. Kupfer

*) Von jeder Legirung wurde ein Stück von 10 Granen genommen, welches schon vollkommen deutliche Resultate zeigte.

2.) Kupfer und Kobold.

Nach 12″ geflossen; brannte mit grüner Flamme an den Enden röthlich. Nachdem es 2′ geflossen war, wog der König nur noch 2 Gran, war etwas spröde, zwar von weißer Farbe, jedoch schielte seine röthliche Auflösung in Salpetersäure etwas ins grüne, und war nicht magnetisch.

3.) Bley und Kobold.

Nach 8″ geflossen; brannte mit blauweißer Flamme, welche nach 57″ aufhörte. Der Kobold blieb dehnbar, magnetisch und rein zurück. Der Bleykalk war gänzlich verflüchtigt.

4.) Zink und Kobold.

Fieng nach 3″ an mit lebhaften Knistern und blendend blauweißer Flamme zu brennen; dieses war nach 19″ vorüber, und der rückständige 13 Gran schwere Körper war ganz verkalkt, und von brauner Farbe, aber doch magnetisch.

5.) Braunstein und Kobold.

Floß nach 23″; brannte alsdenn ruhig ohne Flamme mit blendend weißröthlichem Lichte. Der rückständige weiße Koboldkönig wog $4\frac{7}{16}$ Gran, und war magnetisch.

6.) Zinn und Kobold.

Nach 7″ geschmolzen; brannte 21″ mit bläulich weißer Flamme ohne Rauch. Das Koboldmetall lag in einer grauen Schlacke, war dehnbar, dem Magnet folgsam, und wog 4 Gran.

7.) Arsenik und Kobold.

War nach 5″ geschmolzen; brannte 59″ lang mit hellweißer Flamme, nebst dem bekannten Geruch. Der rückständige König war dehnbar und magnetisch, wog aber nur ¾ Gran. Wahrscheinlich hatte der Arsenik eine Menge desselben verflüchtigt.

8.) Wismuth und Kobold.

Nach 3″ geflossen; brannte mit blauweißer Flamme, starken Dampfen, 21″. Der Koboldkönig wog 2 1/16 Gran, war aber dehnbar und magnetisch.

9.) Spießglanz und Kobold.

Kam nach 6″ in den Fluß; brannte mit einem gelben Lichte und starken Rauche 1′ lang, wornach ein König von 2 Granen zurück blieb, welcher dehnbar, dem Magnete folgend und 4½ Gran schwer war.

10.) Titanium und Kobold.

War nach 32″ nebst einem schwachen röthlichen Lichte geflossen. Nach der Erkaltung blieb eine bläulichtweiße Kugel zurück; in welcher nur 1 Gran schwerer Koboldkönig, jedoch dehnbar und magnetisch, befindlich war.

11.) Uran und Kobold.

Nach 45″ geschmolzen, leuchtete schon während der Glühung lebhafter als die Kohle, schmolz alsdann nach 32″ mit blendendem weißem Lichte, und hinterließ einen $3\frac{7}{16}$ Gran schweren Koboldkönig von oft angeführtem Verhalten.

12.) Nickel und Kobold.

Floß nach 49″, und brannte dann mit einer grünen an den Kanten roth gefärbten Flamme. Ich sezte das Schmelzen 1′ fort, während der Zeit legte sich ein rosenrother Kalk auf der Kohle an, und nach Unterbrechung des Schmelzens wog der König noch 7 Gran; auch war noch keine magnetische Eigenschaft zu bemerken. Bey der Prüfung auf dem nassen Wege zeigte sich, durch Auflösung des Metalls, Fällen und Schmelzen des erhaltenen Kalkes mit Borax, noch eine blaue Farbe. Eben dieses war der Fall, als ich ein anderes Gemische 3′ schmelzen ließ, und einen 4 Gran schwe-

ren

ren König zurück behielt. Bey dem dritten Versuche endlich, wo der zurückgebliebene König $1\frac{7}{10}$ Gran wog, zeigte er sich als reiner Nickel.

13. Gold und Kobold.

War nach 31″ geschmolzen, glühete zwar lebhafter als die Kohle, doch ohne merkliche Flamme, obgleich das Licht röthlich schien. Um das Gold rein zu erhalten, war ein Schmelzen von 4′ 30″ nöthig. Auch hier hatte sich ein rother Kalk auf der Kohle angelegt, und während dem Schmelzen bemerkte ich ein ruhiges röthliches Fünkeln. Das Gold wog genau 5 Gran und verlor durch Digeriren mit starker Salpetersäure nichts am Gewicht.

14.) Platina und Kobold.

Schmolz erst nach 55″; die Erscheinung war wie bey dem Golde; jedoch behielt ich nur $4\frac{5}{10}$ Gran Platina *) zurück.

Aus diesen Versuchen nun scheinen mir folgende Resultate zu erhellen: der Kobold ist im reinen Zustande dehnbar u. magnetisch, verliert aber diese Eigenschaft durch die Verbindung mit andern Metallen, das Eisen ausgenommen. Seine Verwandschaft gegen den Säurestoff ist bey der Temperatur der Weisglühehitze

*) Vielleicht enthielt die angewendete etwas Eisen.

hitze stärker, als die des Goldes, (Silbers?) Platins, (Quecksilbers?) und Nickels, aber schwächer als die der übrigen Metalle gegen diesen Stoff. Der Zink verkalkt ihn mit sich in Gesellschaft, oder durch diese Zusammensetzung wird die Verwandschaft des Kobolds gegen den Säurestoff erhöhet, und der Arsenik verflüchtigt während seiner Verbrennung auch Kobold. Fast alle zurückgebliebene Könige wogen weniger als die Hälfte, weil wahrscheinlich neben den andern Metallen auch etwas Kobold verbrannt wurde.

Verbindungen des Nickels mit andern Metallen.

Bey der Beschreibung des Verhaltens dieser metallischen Verbindungen in dem Lebensluftstrom, darf ich hoffen, daß mich meine Leser keiner Eilfertigkeit beschuldigen werden, wenn ich ihnen sage, daß die Erfolge fast ganz die nämlichen, wie bey dem Kobolde waren, indem ich auch die Verbindungen auf eben die Art, wie bey jenem, vornahm. Ich will daher nur die Ausnahmen anführen:

1.) **Ausnahmen bey den Verbindungen.**

Gold und Nickel, spröder wie bey dem Kobold.
Eisen und Nickel ziemlich dehnbar, sehr magnetisch.

Zinn

Zinn und Nickel sehr spröde, von ganz ebenem Bruch, und schöner Politur fähig. Zink und Nikkel, zinnweiß, sehr hart und spröde, gleich weißem Roheisen. Spießglas und Nickel, grauer wie oben, von strahlichtem Bruch. Braunstein, nicht so hart wie beym Kobold. Molybdän gab einen spröden, bleygrauen, aber körnigen König; die Titanverbindung war noch spröder wie jene mit dem Kobold.

2.) Ausnahmen bey der Schmelzung.

Der Zink verkalkte den Nickel nicht mit, und das Kupfer wurde etwas früher, wie der Kobold, geschieden. Aus Uran, Titan und Molybdän erhielt ich gar keinen König zurück, sondern nur poröse Schlacken. In Hinsicht der Schmelzbarkeit, dauerten sie alle um 5 bis 6″ länger, wie bey dem Kobold, und am Ende der Schmelzung wurde die Flamme jedesmal grün.

Reiner Kobold (5 Gran)

war nach 28″ geschmolzen, verkalkte sich mit röthlicher Flamme, wobey ein rother Kalk auf der Kohle erschien. Nach 5′ war alles verbrannt.

Reiner Nickel (5 Gran)

war nach 48″ geschmolzen; verkalkte sich langsam mit schöner grüner Flamme. Nach 6′ war

alles,

alles, bis auf einen dunkelrothen Anflug, auf der Kohle verkalkt.

Titan (5 Gran)

brannte schon nach 10″ mit einem hellröthlichen Lichte. Die Schmelzung erfolgte erst nach 27″, wo das Verbrennen schon vorüber war, und es blieb eine bläulicht weiße Kugel zurück.

Braunstein (5 Gran)

entzündete sich nach 5″, brannte noch 3″ mit einem blendend weißen Lichte, schmolz dann nach 23″ und hinterließ eine braune undurchsichtige Kugel.

Uran (5 Gran),

brannte ebenfalls vor dem Schmelzen in dem ersten Augenblicke, so daß man die Zeit nicht beobachten konnte. Nach 24″ war die Schmelzung erfolgt, und ein braungelbes Glas blieb zurück.

Anmerkung.

Bey den lezten drey Metallen wird also hier nur eigentlich der Schmelzgrad ihrer Kalke bestimmt; indem sie sich vor dem Schmelzen mit Säurestoff sättigen.

Goldkalk (aus Königswasser durch Pflanzen-Alkali gefällt) reduzirte sich nach 17″ vollkommen, und hinterließ $4\frac{3}{16}$ Gran Gold.

Silber-

Silberkalk (aus Salpetersäure durch Pflanzen-Alkali) war nach 23″ vollkommen metallisch, und lieferte $3\frac{13}{16}$ Gran Silber.

Gefällt Platinakalk (aus Königswasser durch Aetzlauge) hatte sich nach 1′ 27″ reduzirt, und hinterließ 4 Gran sehr dehnbares Platin.

Kupfer- Bley- Zinn- Wismuth und Spießglanzkalk reduzirten sich und brannten alsdann mit den bekannten Erscheinungen. Mit dem Zinnkalke währte es 1′ 2″, ehe er anfieng zu schmelzen.

Kupfer und Braunstein

schmelzte nach 11″, verbrannte mit blendendem Licht, und hinterließ 5 Gran dehnbares Kupfer.

Kupferstein

war nach 16″ geflossen, brannte mit blauer Flamme, und heftigem Aufbrausen; hinterließ $3\frac{1}{2}$ Gran sprödes Kupfer.

Schwarzkupfer von Freyberg

war nach 14″ geschmolzen, gab einen starken Geruch nach Arsenik von sich, und brannte mit einer weißen Bleyfarbe, und hinterließ 5 Gran dehnbares Kupfer.

Wißmuth und Kupfer

schmelzte nach 4″, brannte 1′ 8″ mit weißblauem Lichte; hinterließ 5 Gran reines Kupfer.

Kupfer-

Kupferschlacke

war in 7″ geflossen, ohne sich verändert zu haben; jedoch sonderet sich ein kleines Kupferkörnchen ab.

Mannheimer Gold

floß nach 5″, brannte mit weißblauer Flamme 38″; hinterließ $6\frac{10}{18}$ Gran reines Kupfer.

Eisen und Kupfer.

Nach 12″ war es geschmolzen, brannte mit Funkenwerfen, und vermengter grüner Flamme. Acht Gran hinterließen drey Gran sprödes Kupfer.

Kupfer und Arsenik.

Nach 2″ geflossen, brannte 55″ mit weißem Lichte; hinterließ nur 1 Gran ziemlich dehnbares Kupfer.

Anmerkung.

Bey allen diesen Kupferversuchen wurde das Schmelzen und Verkalken so lange fortgesezt, bis sich keine Dämpfe und der Anfang der grünen Flamme zeigte.

Kaltbrüchiges Eisen

schmelzte nach 8″, brannte 51″ mit Funkensprühen und einem starken Schwefeldampf und hinterließ $8\frac{1}{2}$ Gran einer spröden glänzenden Schlacke.

Eisen und Arsenik

schmelzte nach 13″, wobey es sich entzündete und mit lebhaftem Geprassel umher geworfen wurde, so daß nichts auf der Kohle blieb.

Eisen und Braunstein

war nach 12″ geflossen, verbrannte mit Funkenwerfen und einem weißen Lichte in 7″ und hinterließ nur eine spröde schwarze Glaskugel.

Blaue Eisenrohschlacke

schmelzte in 2″, verlor $\frac{1}{2}$ Gran an Gewicht, und veränderte ihre Farbe in die weiße.

Eisenfrischschlacke

schmelzte nach 10″ mit einigem Funkensprühen, hat nichts am Gewicht verloren, aber ihre Farbe war etwas lichter geworden.

Kaltbrüchiges Eisen

schmelzte nach 7″ mit Funkenwerfen und einem deutlichen phosphorischen Geruch. Es waren $8\frac{3}{4}$ Gran spröder Eisenkalk zurück geblieben.

Gekohltes Eisen von Mückenberg

brannte mit lebhaftem Funkensprühen, und hinterließ $1\frac{1}{16}$ spröden Eisenkalk.

Silber, Kupfer und Arsenik

war nach 7″ geschmolzen, in den ersten 48″ verbrannte der Arsenik mit weißer Flamme, dann das Ku-

*) Gleiche Theile.

Kupfer 1′21″. Ein Silberkorn von $3\frac{1}{16}$ Gran blieb zurück.

Wißmuth und Silber

floß nach 4″, brannte 15″ mit einem dicken Rauch, gelber Flamme und starken Knistern, und ließ ein Silberkorn von 3 Gran auf der Kohle zurück.

Arsenik und Zink, Arsenik und Zinn, Arsenik und Wißmuth, Arsenik und Bley, Schwefel und Wißmuth verbrannten alle mehr oder weniger lebhaft mit Umherwerfen, und der Arsenik und Schwefelgeruch hörten nicht eher auf, bis alles verbrannt war.

B. Fossilien.

Honigstein.

Ein Stück desselben, 7 Gran schwer, entzündete sich nach 2′ auf der Kohle, und verbrannte in 55″ mit einem Lichte, und überhaupt auf eine Art, die ganz dem Verbrennen des Diamants ähnlich war. Er hinterließ nur $\frac{1}{16}$ Gran eines weißen ungeschmolzenen Rückstandes. Wenn die Verbrennung in der dritten ″ unterbrochen wurde, so hatte das Fossil seine honiggelbe durchsichtige Farbe in eine undurchsichtige schwarze kohlenähnliche verändert. Durch diesen Versuch wird also die

Brennbarkeit des Honigsteins bestätigt, und seine Natur scheint am nächsten (die Härte ausgenommen) an die des Diamants zu gränzen.

Anmerkung.

Ein anderweitiger Versuch scheint mir auch keinen Zweifel übrig zu lassen, daß der Brennstoff des Honigsteins Kohlenstoff ist, indem er, in eine Flasche mit Lebensluft gebracht, fortbrennt, und Luftsäure erzeugt.*)

Strontian.

Drey Gran Strontian fiengen nach 2″ auf der Kohle an, von den äußern Enden abzuschmelzen. Das abgeschmolzene drang sogleich mit Lebhaftigkeit in die Kohle, wobey sich ein deutliches Geräusch und äußerst blendendes weißes Licht, mit einer schönen karminrothen Flamme begleitet, zeigte. Das ganze Stück war in 10″ verschwunden, und wenn ich nicht die genannte Erscheinung in der Kohle bemerkt hätte, so würde ich dieses für eine Verflüchtigung gehalten haben. Die Flamme war ganz, wie, bey geringer Hitze, mit der salzsauren Strontianerde.

Whiterit.

Drey Gran Whiterit zeigten eben diese merkwürdigen Erscheinungen, nur daß noch ein höherer Grad

*) S. weiter unten.

Grad der Schmelzbarkeit und ein helleres Licht an den Theilen dieses Fossils, ohne rothe Farbe der Flamme zu bemerken war, wie bey dem vorigen.

Anmerkung.

So geringfügig diese Bemerkung auch auf den ersten Anblick scheinen mag, so finde ich sie doch merkwürdig genug, um daraus eine neue Aehnlichkeit dieser Erden mit den Alkalien zu folgern, und die Vermuthung hinzuzufügen: ob man nicht vielleicht in der Folge gar die feuerbeständigen Alkalien und alkalischen Erden, durch Hülfe der Kohle, wird zerlegen können.

Meine Ideen hierüber sind noch sehr unvollkommen, doch habe ich schon mehrmals Gelegenheit gehabt, zu bemerken, daß ausgeglühete Kohle in schmelzende feuerbeständige Alkalien eingetragen, ein lebhaftes Geräusch mit einer Lichterscheinung, wie bey den angeführten Erden, hervorbrachte.

Molybdän

schmolz nach 5″, entzündete sich alsdann und brannte die ersten 10″ mit einem starken Schwefelgeruch, hörte nach und nach auf zu schmelzen, glühete aber doch fort, indem es sich verflüchtigte. Nach 3′ 38″ war alles verflüchtiget, nur auf dem

Rande der Kohle hatten sich weiße durchsichtige nadelförmige Kristallen angelegt.

Anmerkung.

Dieser Versuch bestätigt die Meynung derjenigen Naturforscher, welche das Molybdän für geschwefeltes Molybdän-Metall halten, indem beyde Körper sich hier oxidiren, und zuerst die Schwefelsäure, alsdann schwerer die Molybdänsäure verflüchtiget wird.

Rother Schörl (Titanium).

Fünf Gran desselben schmolzen in 21″ ohne Aufwallen zu einer milchweißen Glasperle, wobey 1 Gran Verlust statt fand.

Menakan.*)

war nach 7″ zu einer schwarzen Perle geflossen, die eine Art von kristallinischen Gefüge zeigte, und dem Magnet schwach folgte.

Grasgrüner Beryll aus Sibirien.

Sechs Gran dieses Fossils waren nach 5″ gänzlich geflossen. Während dem Schmelzen war ein starkes Aufwallen gleich kochendem Wasser zu bemerken. Die zurück gebliebene Kugel opalisirte sehr schön, und hatte 2 Gran am Gewicht verloren. Dieses Aufbrausen, leichtes Schmelzen und der starke Gewichtsverlust machen es wahrscheinlich,

*) S. dessen Analyse weiter unten.

lich, daß der Beryll sehr viel Krystallisationswasser enthält.

Spinell

wurde 3′ 20″ dem Lebensluftstrom ausgesezt, konnte aber doch nur an den Kanten zum Schmelzen gebracht werden, und hatte nichts an Farbe und Gewicht verloren.

Hyazinth

schmelzte nach 54″ zu einer weißgrauen Glasperle.

Schillerspath

war nach 9″ vollkommen geschmolzen, wobey ein geringes Blasenwerfen statt fand. Die rückständige Kugel war schwarz, erdigt und dem Magnet folgsam.

Braunsteinkiesel*)

schmolz nach 8″, unter vielem Blasenwerfen, welche durch ihre Helligkeit, die sie auf der Kohle verbreiteten, die Gegenwart der Lebensluft zeigten. Nach 1′ 2″ war dieses vorüber, und es blieb eine schön geflossene schwarze Glasperle zurück.

Rothes strahliges Spießglanzerz

war nach 2″ geflossen, und brannte 30″ lang mit starkem Leuchten und Dämpfen, nebst einem Arsenikge-

*) S. unten die Analyse desselben.

nikgeruch. Es blieb ein halber Gran einer spröden dem Magnet folgsamen Masse zurück.

Zinnstein

schmelzte nach 10″. In dem Augenblicke der Schmelzung sonderte sich ein Zinnkorn ab, und fieng auch schon nach 4″ an zu brennen. Ich unterbrach dieses jedoch und erhielt noch $6\frac{4}{10}$ Gran reines Zinn.

Wolfram

schmelzte nach 15″ ruhig, ohne Dampf, zu einem schwarzen erdigten Glase.

Sprödes Silberglanzerz

schmolz nach 3″, stieß alsdann einen starken Dampf von Schwefel und Arsenik aus, welches ohngefähr 6″ dauerte; dann brannte es noch etwa 10″ mit einer gelbgrünlichen Flamme und einem dicken Dampf, bis endlich eine reine Silberkugel von $2\frac{2}{10}$ Gran ruhig floß.

Obsidianartiger Perlstein *)

floß nach 7″ zu einer weißen schaumigen Kugel, welche $1\frac{1}{10}$ Gran am Gewichte verloren hatte.

Asch-

*) Eine neu von Herrn Esmark in Ungarn entdeckte und durch den Herrn Bergkommissionsrath Werner bestimmte Gebürgsart. Dieses, und alle folgende Fossilien verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Esmark, eines

Aschgrauer Perlstein schmelzte bald, blähete sich anfänglich zu seinem vierfachen Volumen auf, schmolz aber nachher zu einem porösen Glase zusammen.

Bernstein aus dem Bannat, findet sich zwischen Saska und Moldawa in der Dammerde über Steinkohlen. Verbrannte mit einer sehr lebhaften weißen Flamme und einem bernsteinartigen Geruche, wonach ein wenig einer unschmelzbaren weißen Erde zurück blieb.

Boraxhaltiges Salz von Wielitzschka schmolz unter Aufwallen mit einem violetten Lichte, nebst einem schwachen Schwefelgeruch, und hinterließ einen ungeschmolzenen erdigten Rückstand.

Ein dem Halbopal ähnliches Fossil von Ohlalapos in Siebenbürgen. Dort ist dieses Fossil unter dem Namen Cachelong bekannt. Obgleich sein äußeres Ansehen mit dem Halbopal übereinkommt, so verhält es sich doch in dem Feuer

eines geschickten Dänischen Mineralogen Viele derselben sind noch nicht genau bestimmt oder unbekannt. Da aber Herr Esmark eine eigene Abhandlung über seine in Siebenbürgen gemachten Entdeckungen herausgeben wird, so will ich ihn in der Beschreibung dieser Fossilien nicht zuvorkommen, sondern verweise alsdann meine Leser auf eine Vergleichung mit jener Abhandlung.

der Lebensluft von diesem verschieden, indem es nicht zu schmelzen war. Vielleicht ist es eine verhärtete reine Thonerde.

Koboltvitriol von Herrengrund schmolz leicht; zuerst in seinem Kristallisationswasser, nachher ohne dieses. Er hörte aber auf zu schmelzen, und hinterließ ein weißes Pulver.

Flußspathartiges Fossil aus Bayern hat die besondere Eigenschaft bey dem Reiben, einen starken Geruch von Salpetersäure von sich zu geben Im Lebensluftfeuer war dieser nicht bemerkbar; es schmolz aber zu einer weißen erdigen Kugel.

Rother Granat aus Siebenbürgen.

Ich muß hier bemerken, daß dieses keineswegs ächter Granat, sondern wahrscheinlich ein titanhaltiges Fossil ist, indem seine äußern Kennzeichen ganz verschieden vom eigentlichen Granat ist; sein Verhalten in dem Lebensluftfeuer aber ganz mit dem des rothen Schörls übereinkommt; denn es schmolz leicht und ohne Aufwallen zu einer schwarzen Perle, die nur auf Quecksilber dem Magnet folgsam war.

Halbopal, von Salatna, schmolz etwas schwer, mit einigem Aufwallen, zu einer vollkommenen milchweißen Perle.

Rother faserichter Braunstein *) von Schemnitz, von der Wasserbruckerkluft, floß sehr leicht zu einer dunkelbraunen, glasigen und durchscheinenden Kugel, welche dem Magnet etwas folgsam war.

Problematisches Gold von Salatna, von Fatzbay, verbrannte mit spiesglanzartigem Geruch und Dampf, nebst einer grünen Flamme. Der Rückstand war eine dem Magnet etwas folgsame grauweisse Glaskugel.

Magnetischer Eisensand von Ohlapian.

Eben dieser Sand ist es, in welchem sich der Nigrin und der sogenannte rothe Granat findet. Er schmelzt leicht, mit Funkenwerfen in dem ersten Augenblick. Der Rückstand war eine schwarzgraue metallisch-glänzende Kugel, welche dem Magnet sehr folgsam war.

Sogenannter Schiebeckerstein von Wielitzschka. Herr Esmark hält dieses Fossil für eine Art Gyps und scheint sich nicht zu irren; denn es schmelzte anfänglich ziemlich leicht mit einem Schwefelgeruch; so wie sich dieser verlor, wurde die Masse unschmelzbarer,

*) Unterscheidet sich durch den faserichen Bruch und die blässere Farbe von dem oben untersuchten sibirischen Braunstein.

barer, und war zulezt gar nicht mehr in den Fluß zu bringen.

Grüner Kalkspath von der Grube Simon Juda bey Dognatzka im Bannat, war unschmelzbar, phosphorescirte weiß, behielt sein natürliches Gewebe, war aber weiß und undurchsichtig.

Rother Turmalin von Ratschina in Mähren, schmolz ziemlich leicht ohne starkes Aufwallen zu einer undurchsichtigen schneeweißen Kugel.

Nigrinartiges Fossil.

Der Geburtsort desselben war Herrn **Esmark** unbekannt. Sein äußeres Ansehen und sein Verhalten in dem Feuer der Lebensluft kommen ganz mit jenem des Nigrins überein; außer daß jenes in kleinen abgesonderten Stücken, und dieses als eine derbe Masse vorkömmt. Vielleicht dürfte auch dieses Fossil Titan enthalten, oder wohl gar der Nigrin nur kleine Geschiebe von dieser derben Masse seyn.

Gelber Sand von Muska, in Siebenbürgen, schmolz sehr leicht mit einigem Funkensprühen und geringem Aufwallen. Die zurück gebliebene Kugel war schwarzglasigt und dem Magnet etwas folgsam.

Tremolith vom Moyses, bey Orawitza in Bannat, war nur an den Kanten zu schmelzen, und zwar erfolgte dieses mit lebhaftem Aufwallen. Der Rückstand war gelbweiß.

Blauer Kalkspath, eben daher, verlor seine Farbe, indem er weiß wurde, und seine Textur beybehielt, aber nicht im geringsten geschmolzen war.

Rother Zeolith von Pojana, in Siebenbürgen, war nur an den Kanten in den Fluß zu bringen, nachdem er sich zuvor sehr aufgeblähet hatte. Der Rückstand war weiß, porös und durchscheinend.

Ein unbekanntes Fossil von Neudorf in Ungarn.

Es besteht aus wasserhellen feinen Nadeln, welche dicht an einander liegen und etwas aus einem Mittelpunkt divergiren. Durch die Lebensluft war es nicht zu schmelzen, sondern gab nur ein weißes blendendes Licht von sich, wobey es undurchsichtig wurde und zu einem weißen Pulver zerfiel.

Tremolith von Schwedi Simeon, bey Orawitza, war nur an den Kanten in den Fluß zu bringen, wobey ein starkes Aufwallen zu bemerken war. Der unvollkommen geschmolzene Rückstand hatte einen faserichen Bruch.

Stron-

Strontian, *) von Boyza in Ungarn, verhielt sich wie der oben angeführte Strontian, nur mit dem Unterschiede, daß das Verschwinden und Eindringen in die Kohle nicht so deutlich zu bemerken war; auch sahe der Rückstand gelblichweiß aus.

Bitterspath von Zillerthal, war vollkommen unschmelzbar, wobey es sehr merkwürdig war, daß er eine kohlschwarze Farbe angenommen hatte, ohne jedoch seine Textur zu verändern. Wahrscheinlich läßt sich hier ein starker Braunsteingehalt vermuthen.

Leucith von Vindi Luppi und Gropa, in Siebenbürgen, schmolz leicht, zeigte sich während dem Schmelzen durchsichtig; auch glich die Kugel nach dem Schmelzen dem schönsten Kristallglase.

*) Herr Esmark und ich hielten dieses Fossil anfänglich für Witherit, die karminrothe Flamme aber macht es wahrscheinlich, daß es Strontian ist.

III.

III.

Plan eines Handbuchs zu der chemischen Analyse der Mineral-körper.

§. 1.

Nachdem ich das Glück hatte, hier in Freyberg als öffentlicher Lehrer der Scheidekunst angestellt zu werden, so richtete ich unter andern auch mein Hauptaugenmerk auf die chemische Analyse der natürlichen und durch die Kunst erzeugten Körper des Mineralreichs, wozu mich auch mein Freund, der Herr Bergkommissionsrath Werner, sehr gütig aufmunterte. Und gewiß bedarf es wohl keiner besondern Beweise, daß die Bearbeitung dieses Theiles der praktischen Chemie hier in Freyberg zweckmäßig und nützlich angewendet werden kann, da wir uns hier in einem Mittelpunkte so vieler berg- und hüttenmännischen Arbeiten befinden, deren ausgebrachte Naturprodukte und künstliche erzeugte Körper dem Scheidekünstler Stoff zu vielen Untersuchungen und Analysen geben.

§. 2.

Da nun zu eben jener Zeit verschiedene unserer Herren akademischen Mitbürger sich unter meiner Leitung praktisch mit der analytischen Chemie zu beschäftigen wünschten, so unternahm ich es, einen jährigen Lehrvortrag über die praktisch-analytische

Chemie auf der hiesigen Bergakademie zu halten; in welchem aber die Zahl der Herren Zuhörer nicht über fünf bis sechse steigen darf, weil jeder derselben alle vorkommenden Arbeiten selbst unternimmt, um sich in der praktischen Scheidekunst zu üben; daher er denn auch schon mit den nöthigen theoretischen Vorkenntnissen versehen seyn muß, um in diesem Theile zu arbeiten.

§. 3.

Ich habe mir nun zu diesem Lehrcourse einen Plan entworfen, welchen ich hiermit der Beurtheilung der Kenner übergebe, um vor der Herausgabe eines Handbuches über diesen Plan ihre Urtheile zu vernehmen, und um den Wunsch derjenigen vorläufig zu befriedigen, welche mich zu der Ausarbeitung jenes Handbuches aufgefordert haben. Bey einer viermaligen Wiederholung dieses Lehrcourses glaube ich zwar schon hinlängliche Erfahrungen gemacht zu haben, um jene Arbeit dem Publiko übergeben zu können; indessen wird mir derjenige, der mit den Schwierigkeiten bey der Analyse bekannt ist, gern Recht geben, wenn ich vor der öffentlichen Bekanntmachung dieser Schrift, noch die Erfahrungen einiger Course zu Hülfe nehme.

§. 4.

§. 4.

Man wird nun an dem gleichfolgenden Plane leicht bemerken, daß ich mich bemühet habe, diejenigen, welche sich meiner Leitung anvertrauen, so zu beschäftigen, daß sie den nöthigen Grund legen, um selbst auf diesen bey der Analyse weiter fortzubauen, oder in der Folge ohne Anleitung, die Körper in ihre Bestandtheile zerlegen zu können. Daher werden auch im Anfange Analysen von Körpern gewählt, deren Bestandtheile schon bekannt sind. Denn nichts würde unrichtiger seyn, als wenn sich der Anfänger gleich mit den Analysen unbekannter Körper beschäftigen wollte. Wenn man zuerst die Analyse eines andern richtig nachahmen kann, alsdann darf man es wagen, weiter zu gehen, sonst wird man nicht im Stande seyn, neue Erscheinungen zu beurtheilen, da man mit den alten noch nicht bekannt ist.

§. 5.

Die Einleitung zu dieser Arbeit enthält die Erklärung des Unterschieds, welcher zwischen der allgemeinen und analytischen Chemie statt findet, indem zugleich von dem Zwecke und Nutzen, welcher vorzüglich für die Mineralogie und das Hütten-

wesen wichtig ist, gehandelt wird. Von der Geschichte der chemischen Analyse der Mineralkörper schränkt sich fast alles auf die Zeit seit Scheelen und Bergmann ein. Genaue Kenntnisse der Verwandschaften und oryctognostische Kenntniß der Fossilien sind die Haupterfordernisse, wenn man sich mit der Analyse beschäftigen will. Ohne vollkommene Reinigkeit und schickliche Wahl der chemischen und mechanischen Hülfsmittel kann keine Analyse genau unternommen werden; daher man entweder die erstern selbst bereiten, oder sie doch genau zu prüfen verstehen muß; denn was wird man für Resultate aus Untersuchungen erhalten, bey welchen man etwa käufliche Salpetersäure, gemeine Blutlauge, Pottasche u. s. w. angewendet hat? In Ansehung der leztern hat uns der Herr Professor Klaproth ein deutliches Beyspiel durch die Analyse seines feuersteinernen Mörsers gegeben. Die Bestimmung des Gewichts der analysirten Körper, muß mit der möglichsten Sorgfalt unternommen werden, so wie überhaupt bey der Analyse Beharrlichkeit, strenge Unpartheylichkeit und Wahrheitsliebe nothwendig sind. Den Beschluß der Einleitung macht die Art der Untersuchung, wie und in welchen Fällen der nasse

und trockne Weg bey der Zergliederung der Körper angewendet werden kann, wobey schlüßlich noch einige Winke über die Schonung der Gesundheit mitgetheilt werden.

§. 6.

Der erste Theil dieses praktischen Lehrvortrags begreift die Bereitung und Reinigung der chemischen Hülfsmittel, nebst der Untersuchung des Grades ihrer Reinigkeit in sich, wobey zugleich von ihrer Anwendung das nöthige erwähnt wird. Ich glaube, daß es keinen Zweifeln unterworfen ist, wenn man annimmt, daß ein großer Theil unrichtiger chemischer Analysen aus der Unreinigkeit der angewendeten Auflösungs- und Niederschlagungsmittel entstanden ist.

§. 7.

Von den Säuren gebraucht man die Schwefelsäure, die Salpetersäure, die Kochsalzsäure, die Phosphorsäure, die Flußspathsäure, die Essigsäure, Zuckersäure, Weinsteinsäure, seltener die Luftsäure und oxygenirte Salzsäure.

Die Schwefelsäure wird durch die Rectification aus gläsernen Retorten im freyen Feuer gereinigt; da sie mit Eisen, Pflanzenalkali, Bley

und Thonerde kann verunreinigt seyn, so darf weder die Blutlauge, noch ein Alkali eine Trübung mit der gereinigten hervorbringen, so wie sie auch nicht die geringste Spur eines festen Körpers bey einer Verflüchtigung zurück lassen darf. Sie wird als Auflösungsmittel der Thonerde und Talkerde, so wie einiger Metalle, und als Fällungsmittel der Kalk- Schwer- und Strontianerde angewendet.

Die Salpetersäure wird durch Silber gefällt, und über etwas Kalkerde destillirt. Man muß sie in verschiedenen Graden der Stärke haben. Sie darf weder durch salzsaure Schwererde, noch durch salpetersaures Silber getrübt, noch durch Blutlauge blau werden. Ihr Nutzen bey der Analyse ist als Auflösungsmittel der luftsauren Erden, und vieler Metalle, sehr ausgedehnt.

Die Kochsalzsäure wird über Kochsalz von neuem cohobirt, nachdem sie zuvor mehrere Tage im Sandbade bey mäßiger Wärme digerirte; alsdann noch einmal über etwas Kalkerde und Blutlaugensalz abgezogen. Schwefelsäure, Eisen und Thonerde sind die Körper, mit welchen sie gewöhnlich verunreinigt ist; daher sie weder durch salzsaure Schwererde, noch durch Blutlauge oder Pflanzenalkali getrübt werden darf. In einigen Fällen

wird

wird sie für sich, in den mehrsten aber in Verbindung mit der Salpetersäure als Auflösungsmittel, doch bey Silber, Bley und Quecksilber als Fällungsmittel angewendet.

Flußspathsäure wird aus dem Flußspath durch Schwefelsäure, mittelst der Destillation, aus reinen zinnernen oder bleyernen Tubulatretorten, welche so, wie auch die Vorlagen, aus zwey Stücken zusammen geschraubt sind, geschieden. Um sie von der anhängenden Schwefelsäure zu scheiden, muß sie nochmals in eben diesen Gefäßen über eine geringe Menge Kalkerde destillirt werden. Ich habe angefangen, sie hier und da mit Vortheil zur Scheidung der Kieselerde anzuwenden, wobey aber immer zinnerne Gefäße gebraucht werden müssen.

Die **Phosphorsäure** wird durchs Kochen des Phosphors mit Königswasser und starke Abdampfung dieser Flüßigkeit erhalten. Zuweilen wenn der Phosphor mit Schwefel vermengt war, so wird die Säure durch salzsaure Schwererde getrübt werden. In einigen Fällen dient sie zur Fällung des Eisens und anderer Metalle.

Die **Essigsäure**, wird zuerst nach **Westendorfs** Vorschrift durch Pflanzenalkali concentrirt, und

dann über Kohlenpulver und Kalkerde cohobirt. In diesem Zustande, wo sie wasserhell ohne brenzlichten Geruch seyn muß, und durch salzsaure Schwererde nicht getrübt werden darf, kann sie nicht allein als Entdeckungsmittel des flüchtigen Alkalis, sondern auch oft als Auflösungsmittel einiger Erden und vorzüglich zu Fällungen aus alkalischen Auflösungen angewendet werden, weil die dadurch entstehenden Mittelsalze leicht auflöslich sind, mithin von den Niederschlägen leicht durchs Aussüßen geschieden werden können.

Die Zuckersäure scheide ich, nach Scheelens Angabe, aus dem Sauerkleesalze. In einigen Fällen dient sie als Fällungsmittel der Kalkerde. Die Weinsteinsäure, welche, nach Herrn Richters Methode, hier u. da zur Scheidung des Braunsteins u. Urans gebraucht werden kann, wird auf dem bekannten Wege, zuerst durch Kalkerde und dann durch Schwefelsäure aus dem Weinsteinrahm geschieden. Um sie ganz frey von Schwefelsäure zu erhalten, nehme ich die Hälfte derselben weniger, wie die Vorschrift ist, wo freylich noch etwas Weinsteinsäure zurück bleibt, aber die erhaltene auch um so reiner wird. Kohlenpulver und mehrmalige Kristallisation dienen alsdann zu der

voll-

vollkommenen Reinigung derselben. Kohlen- und oxygenirte Salzsäure bereitet man sich nur in den Fällen, wo man sie nöthig hat, frisch. Erstere aus völlig trocknem Kohlenpulver und Braunstein; leztere aber aus der gereinigten Kochsalzsäure und Braunstein. Beyde dienen in einigen Fällen zur Scheidung des Eisens.

§. 8.

Nach den Säuren verdienen die Alkalien, unter den chemischen Hülfsmitteln, bey der Analyse die erste Stelle, so wie vorzüglich, durch Herrn Prof. Klaproths Anleitung, der Gebrauch der Aetzlauge von dem größesten Nutzen ist. Das Pflanzenalkali muß man sich zuerst ganz rein, oder luftsäuer aus dem Weinsteinrahm, durch mäßiges Glühen in eisernen Tiegeln, Auslaugen mit destillirtem Wasser und Abdampfen bereiten. *) Es muß sich in der Hälfte seines Gewichts Wasser vollkommen auflösen, und diese Auflösung darf durch Uebersättigung mit reiner Eßigsäure nicht getrübt werden, so wie diese übersättigte Auflösung nicht durch salzsaure Schwererde getrübt werden darf. Verschiedene

*) Noch genauer ist Herrn Prof. Wurzers neu angegebene Methode, s. v. Crells chemisch. Annal. 1796.

dene Foßilien, z. B. der Titan, Menakan werden, durch das Glühen mit demselben, geschickter sich in den Säuren aufzulösen; sonst wird es auch als Auflösungsmittel der Kieselerde, der metallischen Säuren und häufig als Fällungsmittel gebraucht. Um dieses Alkali ganz mit Luftsäure zu sättigen, füllt man die Flaschen des Woulfischen Apparats mit einer concentrirten Auflösung desselben, und entwickelt die Luftsäure entweder aus Braunstein und Kohle, oder durch die Zersetzung des Wassers durch die Kohle. Wenn man will, so kann man bey lezter Operation eine Menge schweres Wasserstofgas auffangen. Von dem luftsauren Alkali sowohl, als auch von dem ätzenden, muß man eine Quantität in trockener und flüßiger Gestalt besitzen; das leztere ist ein vortrefliches Zerlegungsmittel der erdigten Mittelsalze, als des Gypses, Schwerspathes, Flußspathes, des schwefelsauren Strontians u. s. w. In der Aezlauge ist dem reinen Pflanzenalkali, durch gebrannte Austerschaalen, seine Luftsäure entzogen. Diese ziehe ich (nachdem sie gut ausgekocht sind) dem Carrarischen Marmor vor, weil dieser doch immer etwas Thon und Kieselerde enthält. Man gebraucht das ätzende Pflanzenalkali nur im flüßigen Zustande, d. h. in 2 bis 3 Theilen Wasser

auf-

aufgelößt, und so ist es ein ganz vorzügliches Zerlegungsmittel der Fossilien aus dem Thongeschlecht, wird aber in vielen Fällen, auch bey kiesel- und talkartigen Fossilien, so wie bey thonigten Eisensteinen, angewendet. Häufig dient es noch, den Schwefel auf dem nassen Wege zu scheiden. Von dem Mineralalkali läßt sich ganz derselbe Gebrauch, wie von dem Pflanzenalkali machen, und ich gestehe, daß ich keinen großen Unterschied zwischen beyder Art aufzulösen und niederzuschlagen, bemerken konnte. Aus der Soda kriegt man es schwerlich rein; daher ich es mir zu analytischen Versuchen am liebsten, nach der von Crellschen Methode, durch Bleyzucker aus dem Glaubersalze scheide.

Sehr oft wird das flüchtige Alkali bey der Analyse im ätzenden und luftsauren Zustande gebraucht. Bey der gewöhnlichen Bereitungsart des erstern, durch gebrannten Kalk und Salmiak, und der Scheidung des leztern durch gemeines Pflanzenalkali aus eben diesem Salze, ist weiter nichts zu bemerken, sondern nur eine behutsame Regierung des Feuers zu empfehlen, damit kein unzersezter Salmiak mit aufsteige. Im reinen Zustande darf es, sobald es genau mit Salpetersäure gesättigt ist, keine Trübung mit der Silberauflösung hervor-

brin-

bringen. Vorzüglich das ätzende dient bey der Analyse metallischer Fossilien als Auflösungsmittel des Kupfers, Nickels, Zinkes und Zinnes; auch oft als Fällungsmittel des Eisens und anderer Metalle.

§. 9.

Von den Erden muß man sich die Kalkerde, Schwererde, die Talkerde und Thonerde bereiten, jedoch kommt der Gebrauch derselben im freyen Zustande seltener vor. So wird doch zuweilen die aus Austerschaalen gebrannte Kalkerde zur Fällung der Thonerde gebraucht. Talkerde wird durch Pflanzenalkali aus Bittersalz, und Thonerde aus Alaun durch eben dieses Mittel gefällt, wobey man vorzüglich auf die gehörige Aussüßung zu sehen hat. Die Schwererde wird aus dem Schwerspath durch die Schmelzung mit ganz luftsaurem Pflanzenalkali geschieden. Ist sie rein, so muß sie sich vollkommen ohne Trübung in Salzsäure auflösen. Von den Auflösungen der Erden und ihrer weitern Anwendung wird weiter unten geredet.

§. 10.

Unter den Metallen sind folgende zu reinigen und anzuwenden: Das Silber, Kupfer, Quecksilber, der Zink und das Zinn nebst dem Eisen.

Das

Das Silber wird durch Auflösung in Salpetersäure, und Fällung durch Kochsalzauflösung in Hornsilber verwandelt, dieses mit vielem kochenden Wasser ausgesüßt, und, nach der Wenzelschen Methode, reducirt.

Um das gemeine Kupfer zu reinigen, wird es mit Salpeter umgeschmolzen; alsdann läßt man es von dem Kupferschmiede in dünne Bleche schmieden. Es ist als Fällungsmittel des Silbers aus einer Auflösung, die auch Bley enthält, anzuwenden.

Das Quecksilber wird durch eine gelinde Destillation gereinigt, oder aus natürlichen Zinnober durch Eisen geschieden. Nach Herrn B. C. Westrumb dient es zur Entdeckung des Schwefels in Mineralwässern.

Den Zink reiniget man ebenfalls durch eine Destillation, und gießt ihn in dünne Platten aus, wo er häufig zur Fällung anderer Metalle, oder wenigstens als Entdeckungsmittel gebraucht wird. Das Zinn in kleinen Platten wird seltener gebraucht, doch bringt es z. B. in der Titanauflösung eine rosenrothe Farbe hervor.

§. 11.

§. 11.

Nachdem nun die reinen einfachen Mittel bereitet sind, kommt die Reihe an die zusammengesezten, wo die mehresten durch Auflösungen der schon fertigen einfachern Körper bereitet werden. Von den Salzen sind die salzsaure Schwererde, salzsaure Kalkerde, das salzsaure Mineralalkali, das salzsaure flüchtige Alkali, der Salpeter, das salpetersaure Silber, das salpetersaure Quecksilber in der Wärme und Kälte, das Bittersalz, das Blutlaugensalz, nach Hrn. Westrumb, zuckersaures Pflanzenalkali, essigsaures Bley, essigsaure Schwererde, Eisenvitriol, Kupfervitriol, salzsaures Zinn, Borax und weinsteinsaures Pflanzenalkali zu verfertigen. Seife in Weingeist, und Arsenik im Wasser aufgelößt, sind ebenfalls nothwendig, und der Beschluß dieser Arbeiten macht die Bereitung der flüchtigen, feuerbeständigen und kalkerdigten Schwefelleber.

§. 12.

Zulezt endlich sind noch die einfachern Reagentien zu verfertigen, als die Aufgüsse von Lacmus, Curcuma, Alcanna und Galläpfeln, womit man auch Papier färbt. Die Aufgüsse von Kohl und blauen

blauen Blumen sind am besten jedesmal, wo es seyn kann, frisch zu bereiten. Für die Alkalien ist die Rhabarber fast noch empfindlicher als Curcuma. Daß man noch die nöthige Menge von destillirtem Wasser und Alcohol vorräthig haben muß, bedarf wohl keiner Erinnerung.

§. 13.

Mit diesen chemischen Hülfsmitteln und den nöthigen mechanischen Instrumenten versehen, kann man nun mit der Bearbeitung der Körper den Anfang machen, und die **vorläufigen Prüfungen** der **Eigenschaften** und **Bestandtheile** der Mineralkörper auf trocknem und nassem Wege, machen den zweyten Theil dieses Lehrcourses aus, welchen ich auch kurz unter den Namen **chemischer Oryktognosie**, oder **Erkennungslehre** der **innern Eigenschaften der Fossilien** begreife, jedoch dehnt sich dieser Begriff auch auf künstliche Pro- und Edukte des Mineralreichs aus.

§. 14.

Die Untersuchung der Fossilien auf dem trocknen Wege wird 1.) in dem Feuer eines guten **Windofens** unternommen, wo man reine Stücke von 100 Granen in Thon und Kohlentiegeln 3 bis 4 Stunden glühet. Wegen dem Nutzen solcher

Versuche

Versuche verweise ich auf Herrn Prof. Klaproths Schrift, welcher zwar das Feuer des Porzellainofens dabey anwendete; indessen fand ich, bey der Wiederholung mehrerer seiner dort angeführten Versuche, in meinem Windofen gleiche Resulte. Auf die Veränderung der Farbe, den Grad der Schmelzbarkeit, den Bruch, den Gewichtsverlust und die Absonderung metallischer Körner, hat man bey diesen Versuchen vorzüglich zu sehen. Meine Kohlentiegel bereite ich mir aus einer dichten Paste von reiner Kohle und Tragantschleim. Die zweyte Hauptmethode auf dem trocknen Wege zu untersuchen, ist mittelst des Löthrohres und zwar a) des gemeinen Löthrohrs, b) des Löthrohres der Blasemaschine und c) des Löthrohres mit Lebensluft. Vor den beyden ersten bedient man sich einer Unterlage von harter dichter Kohle, oder eines andern feuerbeständigen Körpers, als des Platins, Silbers, oder nach v. Saussüre des Cyanits. Man untersucht hier die Körper entweder für sich, oder bedient sich verschiedener Schmelz- oder Auflösungsmittel, welche vorzüglich der Borax und dessen Säure, der Salpeter, das phosphorsaure Mineralalkali, das reine Mineralalkali und die Mennige, sind. Auflösbarkeit, Farbe,

Schmelz-

Schmelzbarkeit, Bruch und Glanz, nebst Geruch und Geschmack, sind die Eigenschaften, auf welche man hier zu sehen hat. Bey der Lebensluft-hitze nimmt man gewöhnlich zur Unterlage eine harte Kohle, und sezt die Fossilien blos für sich der Wirkung des Feuers aus; jedoch kann man sich auch sehr gut des weißen Glases und des Boraxes als Auflösungsmittel bedienen. Zu allen diesen Versuchen müssen die Stückchen höchstens einer Linse groß seyn; wollte man aber gern wissen, wie zwey oder drey Fossilien sich unter einander verhalten, so pulverisirt man von jedem etwas, und mischt gleiche Theile zusammen, indem durch etwas Tragantschleim kleine Kugeln, gleich Pillen, daraus gemacht werden, welche man alsdenn nach dem Trocknen untersucht.

§. 15.

Die vorläufige Untersuchung auf dem nassen Wege, wird entweder angewendet um einigermaßen den charakterisirenden Bestandtheil des zu untersuchenden Körpers zu bestimmen, um darnach die wirkliche Zerlegung einzurichten, oder um die schon zerlegten Bestandtheile eines Körpers gehörig zu untersuchen und zu erkennen. Hier muß man nun nothwendig mit den auszeichnenden

Eigenschaften der einfachen Substanzen genau bekannt seyn.

Die **Kieselerde** lößt sich in der Aetzlauge auf, wird aus derselben mit Säuren gallertartig niedergeschlagen, und lößt sich bey der Uebersättigung mit Säuren nicht wieder auf. Die **Thonerde** hat die ersten beyden Eigenschaften, lößt sich aber bey der Uebersättigung wieder auf, und bildet mit Schwefelsäure und Pflanzenalkali doppelte vierseitig pyramidalische Alaunkristallen. Die **Talkerde** lößt sich nicht in der Aetzlauge auf; bildet aber mit der Schwefelsäure Bittersalz, welches an der Luft verwittert, wodurch es sich auch nebst der Kristallisation vom Alaun unterscheidet. Die **Strontianerde** bildet mit der Salzsäure nadelförmige luftbeständige Kristallen, und diese färben die Flamme karminroth. Die **Kalkerde** läßt sich nicht mit der Salzsäure an der Luft in Kristallen erhalten, sondern zerfließt; das trockne Salz färbt die Flamme gelbroth. Die **Schwererde** bildet mit der Salzsäure regelmäßige vier- sechs- und achtseitige Tafeln, die an der Luft beständig sind. Die **Zirkonerde** löset sich auf keinen Fall in den Alkalien auf; so wie Wedgwoods **Australerde** nur in der Kochsalzsäure auflößlich seyn soll. Platin

wird aus seiner Auflösung in Königswasser durch Salmiak mit ziegelrother Farbe, so wie das Gold durch Eisenvitriolauflösung schwarzbraun und in Gestalt metallischer Flocken gefällt. Silber bildet mit Kochsalzsäure Hornsilber, und Bley mit eben dieser Säure Hornbley. Ersteres erscheint bey der Fällung in käsigter, und lezteres in der Form kleiner Kristallen. Das Kupfer wird im flüchtigen Alkali mit schöner blauer Farbe aufgelößt. Eisen wird durch blausaures Alkali berlinerblau gefällt, und der Braunstein theilt bey einer Glühung mit feuerbeständigen Alkalien denselben eine grüne Farbe mit, und bildet mit Salpeter, durch das Glühen, Chamaeleon minerale. Der Zink wird durch Auflösung seines Kalkes in flüchtigem Alkali, oder durch seine Verbindung mit Schwefelsäure zu Zinkvitriol erkannt. Der Wismuth löset sich mit Lebhaftigkeit in Salpetersäure, das Spießglas hingegen nicht, sondern in Königswasser auf; beyde Auflösungen kommen aber darinn überein, daß sie den größten Theil ihres Metallgehaltes fallen lassen, wenn sie unter 20 bis 30 mal so vieles Wasser gegossen werden. Der Kobolt theilt der Salpetersäure eine rosenrothe Farbe mit, und färbt den Borax blau. Der Arsenik giebt sich leicht durch den

knoblauchartigen Geruch zu erkennen. Das **Queck**-**silber** wird durch Glaubersalzauflösung aus der Salpetersäure als ein gelbes Pulver, und durch Eisen metallisch präcipitirt. Der **Nickel** färbt die Salpetersäure grasgrün, und löset sich im flüchtigen ätzenden Alkali mit blauer Farbe auf. Die Auflösung des **Urans** in den Säuren hat eine zitrongelbe Farbe und wird durch flüchtiges Alkali, als ein gelber Kalk aus diesen Auflösungen gefällt, der seine Farbe nicht wie das Eisen an der Luft verändert. Das **Molybdän** verpufft lebhaft mit Salpeter, und seine Auflösung in Salpetersäure, oder Königswasser, wird durch Kochen mit Zinn blau; zwar besizt die Schwersteinsäure eben diese Eigenschaft; jedoch unterscheidet sie sich von der erstern durch die gelbe Farbe, welche sie durch die Digestion mit Salpetersäure annimmt, und durch die Verschiedenheit der Mittelsalze, welche sie mit den Alkalien bildet. Die Auflösungen des **Titans** werden durch Galläpfelaufguß gelbroth gefällt. Am schwersten ist das **Zinn**, jedoch noch am deutlichsten durch Goldauflösung zu entdecken, indem die Zinnauflösung durch dieselbe dunkelpurpurfarben oder fast schwarz gefällt wird.

Die

Die Schwefelsäure entdeckt man durch salzsaure Schwererde; die Salzsäure durch salpetersaures Silber; die Phosphorsäure durch Eisenvitriol, die Luftsäure durch Kalkwasser; die Boraxsäure durch die grüne Flamme, die sie mit dem Weingeist erzeugt, und die Flußspathsäure durch ihre Wirkung auf das Glas und Kalkwasser. Die drey metallischen Säuren werden, wie ihre Grundlagen, untersucht. Das Pflanzen- und Mineralalkali unterscheiden sich, außer den gewöhnlichen Kennzeichen, die alle Alkalien gemein haben, durch ihre besondern Kristallisationen, die sie mit Säuren hervorbringen, so wie das flüchtige Alkali durch den Geruch, durch den Nebel, welchen die Ausdünstung der Eßigsäure mit der seinigen erzeugt, und endlich durch die blaue Farbe, die es vom Kupfer erhält. Wasser und Oele werden durch die Destillation gefunden. Der Kohlenstoff zeigt sich entweder durch die Verpuffung mit Salpeter, wo das rückständige Alkali luftsauer wird, oder durch Behandlung mit Wasserdämpfen in dem glühenden Kupferrohr, wo sich Luftsäure nebst brennbarer Luft erzeugt. Der Schwefel zeichnet sich durch seinen Geruch auf der Kohle und durch seine Auflösbarkeit in der Aetzlauge auf, wo bey der Fäl-

lung aus der Auflösung durch Essigsäure, der eigenthümliche Schwefelgeruch bemerkt wird, so wie endlich das Schwefelleberga s die Silberauflösung schwarz färbt.

§. 16.

Der dritte Theil begreift nun die wirkliche Analyse der Körper, oder die Darstellung ihrer chemischen Bestandtheile in sich. Er ist der Haupttheil, indem in demselben die Hauptgeschlechter der Fossilien und verschiedene Produkte der Kunst analytisch untersucht werden. Bey den ersten 5 bis 6 Analysen wird die Quantität der zerlegten Substanzen genau bestimmt, um die Arbeitenden hier an die gehörige Genauigkeit zu gewöhnen, welches in der Folge, wegen Zeitmangel, unterbleiben muß. Es würde für meinen gegenwärtigen Zweck zu weitläuftig seyn, alle vorkommende Methoden der Analyse hier zu beschreiben, welches in dem heraus zu gebenden Handbuche geschehen wird; daher schränke ich mich nur auf eine gedrängte Anzeige der einfachen Scheidungen der charakterisirenden Bestandtheile der Fossilien von ihren Nebenbestandtheilen ein. Unter den charakterisirenden Bestandtheilen verstehe ich hier immer diejenigen, welche das Ge-

schlecht

schlecht bestimmen, und unter den Nebenbestandtheilen diejenigen, welche entweder nur in geringer Menge in dem Fossil oder Kunstprodukt zugegen sind, oder doch auf die äußere Bildung desselben keinen merklichen Einfluß haben. Oft sind diese nur zufällig, und der Analytiker ist bey der Aufstellung derselben unter den Bestandtheilen des zerlegten Körpers nur dann zu entschuldigen, wenn dieselben so fein mechanisch eingemengt waren, daß er sie durch das Gesicht nicht erkennen konnte.

§. 17.

Kieselgeschlecht.

Fossilien aus diesem Geschlecht werden geglühet, zerrieben, und im silbernen Tiegel mit Aetzlauge auf nassem und trocknem Wege behandelt, wodurch die Kiesel- und Thonerde aufgelößt wird. Aus der alkalischen Flüßigkeit fällt man, durch Uebersättigung mit Essigsäure, die Kieselerde u. aus der hier entstandenen Flüßigkeit mit Pflanzenalkali die Thonerde. Talkerde, Kalkerde und Schwererde, nebst Eisen- und Braunsteinkalk, bleiben bey der ersten Behandlung unaufgelößt zurück. Man sucht diesen Rückstand durch Salzsäure aufzulösen, und

durch Zuckersäure die Kalk- und Schwererde, *) so wie durch flüchtiges Alkali, Eisen und Braunsteinkalk, und zulezt durch luftsaures Pflanzenalkali die Talkerde zu fällen.

§. 18.
Zirkongeschlecht.

Der Hyacinth und Zirkon werden auf gleiche Weise mit Aetzlauge behandelt, nachdem man ihnen zuvor durch Königswasser ihren Eisengehalt zu entziehen suchte. Aus der alkalischen Auflösung fällt man alsdann durch Uebersättigung mit Essigsäure, wie §. 17, die Kieselerde; lößt aber den Rückstand, nach der Glühung, mit Alkali (Zirkonerde) in Salzsäure auf, und fällt dieselbe durch mildes Pflanzenalkali.

§. 19.
Thongeschlecht.

Ich bediene mich bey der Zerlegung der thonartigen Fossilien zweyer Hauptmethoden. Die erstere ist, nach Herrn Prof. Klaproths Anleitung, durch Hülfe der Aetzlauge, bey den härtern Thongattungen, als Sapphir- Diamantspath u. s. w.

gleich

*) Von der Trennung dieser, so wie mehrerer folgenden zugleich gefällten Körper, weiter unten.

gleich der §. 17. angeführten Weise, anzuwenden, und die zweyte findet bey weichern Thonarten, als der Porzellanerde, dem Thonschiefer, der Hallischen Thonerde u. a. m. statt. Sie bestehet in der Anwendung der Schwefelsäure zur erstern Aufschließung, welche vorzüglich die Thon- und Talkerde, zugleich aber auch etwas Eisen und Braunstein mit auflößt. Thonerde wird von der Talkerde durchs Kochen mit Aetzlauge, von der Kieselerde durch Digestion mit Schwefelsäure, so wie von den übrigen Erden ebenfalls durch Aetzlauge geschieden. Die Blutlauge fället die Metallkalke aus ihren Auflösungen in den Säuren, läßt aber die Thonerde zurück, welche durch luftsaures Pflanzenalkali gefällt wird.

§. 20.

Talkgeschlecht.

Vorzügliche Scheidungsmittel sind bey den talkartigen Fossilien, die Schwefelsäure und das Königswasser. Mit dem besten Erfolge habe ich viele Talkgattungen, zuvor mit Aetzlauge oder luftsaurem Mineralalkali, auf dem trocknen und nassen Wege zugleich, und dann erst mit den Säuren behandelt, wodurch die Talkerde auflöslich

wird, indem man ihre Cohäsion mit der Kiesel- und Thonerde durch diese Operation zerstört. Man kann sich selbst bey dem gemeinen Talk von dieser Wahrheit überzeugen. Uebrigens finden dieselben Regeln, wie bey der Thon- und Kieselerde statt.

§. 21.

Kalk- Schwer- und Strontiangeschlecht.

Die Analysen der Fossilien aus diesen Geschlechtern haben viele Aehnlichkeit mit einander, und lassen sich in zwey Hauptarten bringen. Durch die erstern zerlegt man die Verbindungen dieser Erden mit der Luftsäure; durch die zweyte hingegen die phosphor- schwefel- borax- und flußspathsauren Kalkarten, wie den Schwerspath und schwefelsauren Strontian. Die luftsauren Arten werden zuerst mit Salpetersäure aufgelößt, und genau das Gewicht oder Maaß der entweichenden Luftsäure bemerkt; die andern hingegen müssen zuerst einige Stunden mit völlig luftsauren Pflanzenalkali geglüht; und alsdann erst mit Salpetersäure aufgelößt werden. Vermöge doppelter Verwandschaft gehen bey der erstern Operation die genannten Säuren an das Alkali, und die Luftsäure an die Erden über. Die Fällungsmittel dieser

Erden

Erden sind die Schwefel- und Zuckersäure; oder wenn sie für sich in den Säuren aufgelöset sind, die luftsauren Alkalien. Sollen Schwer- Kalk und Strontianerde geschieden werden, so muß man sie zuerst in einen luftsauren Zustand versetzen, sie dann gemeinschaftlich in Salzsäure auflösen, und durchs Kristallisiren scheiden. Die salzsaure Schwererde schießt zuerst in Tafeln; später die salzsaure Strontianerde in Nadeln und die salzsaure Kalkerde gar nicht an, wenigstens zerfließt leztere sehr bald an der Luft. Metallkalke, welche, nebst diesen Erden, in Säuren aufgelößt sind, werden durch Blutlauge, Galläpfelaufguß, Schwefelleber und reines flüchtiges Alkali gefällt, so wie alle diese Mittel die Erden zurück lassen.

§. 22.

Australgeschlecht.

Nach Herrn Wedgwood, (dessen Versuche wohl nähere Prüfung verdienten,) kann man die Australerde aus dem Australsande, durch Glühung mit feuerbeständigen Alkalien, und Digestion mit Schwefelsäure scheiden. Sie ist in allen diesen Mitteln unauflöslich, und wird dann in Salzsäure aufgelößt und mit luftsaurem Alkali gefällt.

§. 23.

§. 23.

Kohlenstoffgeschlecht.

Kohlenfossilien, wie die Hornblende, der lydische Stein, der Graphyt und der Diamant, welche den Kohlenstoff sehr innig gebunden enthalten, werden durch säurestoffhaltige Körper, als Wasser, Salpeter, Braunstein oder selbst Lebensluft, bey einer hohen Temperatur, zuerst ihres Kohlenstoffs beraubt, welchen man in der Gestalt von Luftsäure auffängt, und alsdann die Rückstände weiter, gleich erdigten Körpern zerlegt. Die Steinkohle wird zuerst destillirt, und so ihr Gehalt an Wasser, empyrevmatischen Oel, und flüchtigen Alkali bestimmt. Der Rückstand in der Retorte wird, verbrannt und daraus der Gehalt an Kohlenstoff bestimmt, und der nach der Verbrennung verbliebene Rückstand, gleich einem erdigten (gewöhnlich thonigtem) Fossil behandelt. Zur genauern Bestimmung ihres Kohlenstoffgehaltes (entweder dem Volumen oder Gewichte nach) dient die Verpuffung mit Salpeter, die Glühung mit Braunstein aus einer Retorte und Auffangung der Luftsäure im pnevmatischen Apparat, oder die Zersetzung des Wassers durch dieselbe im Kupferrohr. Weitläuftiger ist ihre Verbrennung, unter Glocken mit Lebensluft, durch Brennspiegelhitze.

§. 24.

Geschwefelte Fossilien.

In der Mineralogie kann man zwar (den gediegenen Schwefel ausgenommen) kein besonderes Schwefelgeschlecht aufstellen, weil derselbe am häufigsten in der Verbindung der Metalle angetroffen wird. Ich glaube indessen, etwas über seine Scheidung hier nicht am unrechten Orte vorzubringen. Das vorzüglichste Auflösungsmittel desselben ist die Aetzlauge, durch welche man ihn sehr gut von den Erden scheiden kann; nur muß man bey der Kieselerde vorsichtig seyn, und die Digestion in der Kälte, überhaupt aber in gläsernen verschlossenen Gefäßen vornehmen, damit sich diese nicht mit auflöse. Aus der alkalischen Auflösung geschieht die Fällung durch Uebersättigung mit Essigsäure, wobey sich die etwa mit niedergeschlagene Thonerde wieder auflöset. Einen kleinen Verlust muß man hier berechnen, indem das brennbare Gas etwas Schwefel mit aufnimmt. Von den Metallen wird seine Trennung am besten mit den Säuren vorgenommen, wo man immer diejenige Säure wählt, welche das Metall und nicht den Schwefel auflöset. Am häufigsten und vorzüglichsten ist die Anwendung der Salpetersäure. Hier

ist

ist aber große Vorsicht zu empfehlen, indem oft ein Theil des Schwefels oxidirt wird, oft auch das Metall in eben diesem Zustande mit dem Schwefel als Kalk zurück bleibt. *) Man muß daher verhältnißmäßig schwache Säuren anwenden, und die metallische Auflösung (Silber, Bley und Quecksilber ausgenommen) mit salzsaurer Schwererde prüfen und aus dem erhaltenen Schwerspath den Gehalt an Schwefelsäure und Schwefel berechnen.

§. 25.

Platingeschlecht.

Das Platin enthält als Nebenbestandtheil Eisen. Man löset es in Königswasser auf, und fällt das Platin durch Salmiakauflösung, und das Eisen durch flüchtiges Alkali. Zufälliges Gold in demselben, wird durch Eisenvitriol, so wie Quecksilber durch Glaubersalzauflösung entdeckt.

§. 26.

*) Bey vielen kalkförmigen Metallen; z. B. dem Bley, geht die Scheidung des Schwefels vortreflich durch die Aetzlauge, wie mir eine neue Erfahrung lehrte. Als ich nämlich einen Bleyglanz zergliedern wollte, wurde etwas Bley als Kalk präcipitirt; als ich dieses Gemenge nun mit Aetzlauge digerirte, löste sich der Schwefel vollkommen und nichts von dem Bley auf, welches als ein schwarzes metallisches Pulver zurück blieb.

§. 26.

Goldgeschlecht.

Das Auflösungsmittel desselben ist, wie bekannt, das Königswasser. Silber, Bley und Quecksilber fällen sich bey einer solchen Auflösung als schweraufslösliche Salze. Der Spiesglanz löset sich mit auf, wird aber durch eine große Quantität Wasser niedergeschlagen, indem das Gold in der Auflösung zurück bleibt. Kupfer wird von dem Golde durch Salpetersäure geschieden, der Arsenik löset sich, nebst dem Golde, in Königswasser auf, bleibt aber in der Flüßigkeit zurück, wenn das erstere durch Eisenvitriol gefällt wird, wie denn dieses metallische Salz am häufigsten zu der Fällung des Goldes bey der Analyse gebraucht wird. Das Quecksilber kann leicht durch eine mäßige Destillation abgeschieden werden.

§. 27.

Silbergeschlecht.

Am häufigsten kann man bey der Analyse der silberhaltigen Fossilien, die Salpetersäure zu der ersten Auflösung, und nur in einigen Fällen das Königswasser anwenden. Die leztere Methode ist bey der Scheidung des Spießglanzes, Eisens und Arseniks schicklich, indem sich diese auflösen und das

Silber

Silber als Hornsilber zurück bleibt. Seine Scheidung vom Schwefel s. §. 24. Die Luftsäure wird durchs Glühen, oder das Auflösen in Salpetersäure entwickelt, so wie die Schwefelsäure durch Aetzlauge geschieden und die Kochsalzsäure durch Salpetersäure entdeckt, aber nur auf trocknem Wege durch ein feuerbeständiges Alkali geschieden werden kann. Die Scheidung der Erden geschiehet nach dem §. 17 bis 22 angegebenen Grundsätzen. Alle Metalle, (Bley und Quecksilber ausgenommen,) welche sich, nebst dem Silber, in der Salpetersäure auflösen, bleiben in dieser Auflösung, sobald das Silber durch Kochsalzauflösung präcipitirt wird. Bley und Quecksilber werden zwar auch mit gefällt, können aber durch vieles kochendes Wasser geschieden werden. Sonst präcipitirt Kupfer das Silber und nicht das Bley, und metallisches Silber selbst das Quecksilber aus einer solchen Auflösung.

§. 28.

Kupfergeschlecht.

Das flüchtige ätzende Alkali, nebst der Salpetersäure, sind die vorzüglichsten Auflösungsmittel des Kupfers. Ersteres wendet man am schicklichsten

bey

bey oxidirten und leztere bey metallischen Kupfererzen an. So wird dieses Metall von dem Eisen, dem Spießglanz, dem Bley und den Erden durch flüchtiges Alkali geschieden. Diese Kupferauflösung wird dann abgedampft und aus dem rückständigen Kalke, durch mäßiges Glühen, das flüchtige Alkali vollends geschieden. Sind also mehrere Metalle mit dem Kupfer verbunden, so löset man alles in Salpetersäure auf, fället die gesammten Kalke durch Aetzlauge, und behandelt nun den Niederschlag mit flüchtigem Alkali. Zink, Nickel und Zinn leiden hiervon eine Ausnahme. Die Luftsäure wird durch das Glühen aus einer Retorte aufgefangen.

§. 29.

Queckſilbergeſchlecht.

Quecksilbererze, welche das Quecksilber ohne Schwefel in metallischer Gestalt enthalten, werden am schicklichsten ohne allem Zusatz lebhaft destillirt, und der Rückstand, auf Silber, Gold, Erden, Eisen u. s. w., untersucht. Die Zerlegung des Zinnobers durch Säuren habe ich unthulich gefunden; daher vermenge ich denselben mit Aetzsalz, und unterwerfe das Gemenge der Destillation, wo

das Queckſilber, nebſt etwas Schwefel (freyem) übergeht; der Rückſtand wird mit Waſſer aufgeweicht, und die Vorlage noch mit heißer Aetzlauge ausgeſpült, alsdenn aus der Flüßigkeit der Schwefel, nebſt dem Eiſen, präcipitirt. Hornerze habe ich noch nicht Gelegenheit gehabt, zu unterſuchen. Die Herren Woulfe und Suckow haben ihre Methoden der Analyſe derſelben bekannt gemacht.

§. 30.
Eiſengeſchlecht.

Unter allen Analyſen metalliſcher Foſſilien, ſind die der Eiſenerze den mehreſten Schwierigkeiten unterworfen, wegen der Mannichfaltigkeit der Beſtandtheile. Gediegenes Eiſen und magnetiſche Eiſenſteine werden am beſten mit verdünnter Schwefel und Salpeterſäure behandelt. Den thonigten Eiſenſteinen entzieht man zuerſt durch Kochen und Glühen mit Aetzlauge ihren Thon- und Kieſelerdengehalt; löſet dann den Rückſtand in Königswaſſer auf. Sehr oxidirte Eiſenſteine, als die dicht rothen u. ſ. w. müſſen zuvor mit trocknem Kohlenpulver in der Retorte geglühet und dann mit Königswaſſer behandelt werden, welches Auflöſungsmittel man bey vielen gleich anfänglich an-

wenden

wenden kann. Die Phosphorsäure, welche sich so häufig in verschiedenen Eisensteinen findet, geht in der Glühehitze an die luftsauren feuerbeständigen Alkalien, von welchen man sie wieder durch Schwefelsäure trennen kann. Hat man Auflösungen aus diesen Erzen in Säuren, in welchen zugleich, neben dem Eisen, noch Braunstein und Erden enthalten sind, so fällt man Eisen und Braunstein zugleich durch reine Blutlauge, glühet den Niederschlag, und scheidet dann, nach Herrn Richters Methode, durch Schwefelsäure und weinsteinsaures Alkali, den Braunstein. Etwas schwieriger ist die Scheidung durch luftsaures Wasser. Kalkartige Eisensteine löset man in starker Salpetersäure auf, und bemerkt die Menge der entweichenden Luftsäure, die aber auch durch anhaltendes Glühen geschieden werden kann. Verschiedene dieser Fossilien liefern, neben der Luftsäure, noch brennbares Gas, indem sie ihren Wassergehalt zersetzen. Wie Schwefel, Zink, Arsenik und Kupfer vom Eisen getrennt werden können, erhellet theils aus dem vorhergehenden, theils aus dem folgenden.

§. 31.

Bleygeschlecht.

Am häufigsten findet sich dieses Metall in der Natur mit dem Schwefel, aus welchem es nach den §. 24 angegebenen Principien geschieden wird. Das Hauptauflösungsmittel ist die Salpetersäure, und die Fällung geschieht durch die Kochsalz- und Schwefelsäure, vorzüglich wenn das Bley mit Eisen, Kupfer, Spießglanz und Erden zugleich aufgelößt ist. Eine reine Bleyauflösung kann auch durch Alkali gefällt werden, und in einigen Fällen läßt sich der metallische Zink anwenden. Luftsaure Bleyerze lassen diese im starken Glühefeuer, oder durch die Behandlung mit Königswasser fahren. Phosphorsaure Bleyerze werden in Salpetersaure aufgelößt, durch Schwefelsäure das Bley gefällt, und die Flüßigkeit abgedampft, wo die Phosphorsäure zurück bleibt. Der Säurestoff wird, nach **Marquart**, durchs Glühen aus dem rothen Bleyerz als Lebensluft erhalten. Die Molybdänsäure und Arseniksäure gehen durchs Glühen aus dem Bley in ein feuerbeständiges Alkali über. Schwefel- und Kochsalzsäure werden, wie beym Silber, geschieden.

§. 32.

Zinngeschlecht.

Geschwefelte Zinnerze lassen sich am besten zergliedern, indem man ihren Metallgehalt leicht durch Salpetersäure ausziehen kann. Am besten wendet man aber überhaupt das Königswasser als Auflösungsmittel an; nachdem man zuvor den Zinnstein in einer beschlagenen Glasretorte stark mit Kohlenpulver geglühet hat. Diese Vorbereitung ist ganz nothwendig, weil sonst das so sehr oxidirte Zinn nicht in die Säure übergeht. In einigen Fällen habe ich auch die Glühung mit Pflanzenalkali in dieser Absicht mit Nutzen angewendet. Eisen findet man am häufigsten mit dem Zinn, und scheidet es durch Digestion mit starkem flüchtigen Alkali, in welchem sich das verkalkte Zinn gern auflöset. Das Kupfer kann durch ein polirtes Eisen aus der Zinnauflösung gefällt werden, und der Wismuth durch vieles hinzu gegossenes Wasser.

§. 33.

Wismuthgeschlecht.

Alle Wismutherze werden mit Salpetersäure digerirt, und der Wismuthgehalt fällt aus dieser Auflösung durch vieles Wasser, und kann durch

dieses Mittel (den Spießglanz ausgenommen) von allen Metallen und Erden getrennt werden.

§. 34.

Zinkgeschlecht.

Die Fossilien aus diesem Geschlecht sind sehr zusammen gesezt, und man findet in der Natur folgende Körper mit dem Zink verbunden: Schwefel, Eisen, Bley, Erden, Arsenik, Flußspath- und Luftsäure. Die schwarze Blende enthält den Zink, nebst den andern Metallen, ohne Säurestoff mit dem Schwefel verbunden. Sie löset sich unter Entwickelung von brennbarem Schwefelgas in verdünnter Schwefelsäure auf. Die übrigen Zinkerze werden besser in Königswasser aufgelößt. Sehr gut kann man den Zinkkalk von den eben genannten Metallen und Erden durch eine kalte Digestion mit ätzendem flüchtigen Alkali, wie beym Kupfer und Zinn gesagt ist, scheiden, nachdem er zuvor in einer Säure aufgelößt und daraus niedergeschlagen ist. Die Flußspathsäure geht bey dem Glühen mit luftsaurer Soda an dieselbe über, so wie die Luftsäure durch starkes Glühen ausgetrieben wird.

§. 35.

§. 35.

Spießglanzgeschlecht.

Bey der Analyse der Spießglanzerze wendet man zuerst das Königswasser an, wobey man aber das pulverisirte Erz nur granweise in die nicht zu starke Säure bringen, und die Mischung lange bey der mäßigsten Temperatur digeriren muß, wenn man nicht Spießglanz und Schwefel zu sehr oxidiren und ersteres unauflöslich machen will. Die Fällung desselben wird durch Wasser vorgenommen, wobey jedoch die rückständige Flüßigkeit auf einen Hinterhalt an Spießglanz untersucht wird. Aus dem salzsauren Spießglanz scheide ich die Säure durch eine Glühung mit Pflanzenalkali, wo ich alsdenn die alkalische Lauge mit Eßigsäure übersättige und dann durch Silberauflösung die Kochsalzsäure fälle.

§. 36.

Braunsteingeschlecht.

Braunsteinfossilien werden zuerst aus einer Retorte geglühet und die Quantität von Lebensluft bestimmt, welche sie enthalten; alsdann werden sie mit unvollkommener Salpetersäure digerirt, wobey der Kieselerdengehalt zurück bleibt. Nach der oben §. 30 angeführten Weise, werden nun-

mehro Eisen und Braunstein gefällt und geschieden; die Flüßigkeit behält nun noch die Erden aufgelößt, deren Scheidung bekannt ist.

§. 37.
Koboltgeschlecht.

Eisen, Nickel, Wißmuth, Arsenik und Erden, sind die vorzüglichsten Körper, mit welchen die Natur den Kobolt vereinigt hat. Die Art, diese Fossilien zu analysiren, zerfällt in zwey Theile, d. i. in die Zerlegung metallischer, und in die Zerlegung oxidirter Koboltterze. Die erstern, welche keine Erden enthalten, werden mit sehr verdünnter Schwefelsäure digerirt, welche nur das Eisen, nicht aber den Nickel, Kobolt und Arsenik auflößt. Der Rückstand wird dann mit Alkali geglühet, welches den durch die Schwefelsäure etwas oxidirten Arsenik aufnimmt. Nickel und Kobolt werden zugleich in Salpetersäure aufgelößt, gefällt und der Nickel durch flüchtiges Alkali von dem Kobolt geschieden. Bey der zweyten Art der Analyse dieser metallischen Körper, macht man den Anfang mit Königswasser, wobey ich nur noch bemerken will, daß ich hier zur Scheidung des Eisens (wiewohl schwierig und langsam) das luftsaure Wasser ange-

angewendet habe. Die Essigsäure löset doch etwas Kobolt mit auf.

§. 38.

Nickelgeschlecht.

Der Kupfernickel kann ganz wie Kupferkies, und der Kupfernickelocker wie verkalkte Kupfererze zerlegt werden.

§. 39.

Arsenikgeschlecht.

Der vorzüglichste Kunstgriff bey der Scheidung des Arseniks von andern Stoffen, besteht in seiner vollkommenen Oxidation durchs Kochen mit Königswasser, wobey man jedoch immer sorgfältig bey der Gewichtsbestimmung auf den hinzu gekommenen Säurestoff Rücksicht nehmen muß. Bleibt der abzusondernde Körper, als Schwefel, Silber, Bley u. s. w. bey dieser Behandlung unaufgelößt zurück, so ist die Arseniksäure leicht durch bloßes Verdampfen des Königswassers dargestellt. Schwieriger ist dieses, wenn sich andere Körper, als z. B. Eisen mit auflösen; dann pflege ich die Auflösung bis zur Trockne abzudampfen, und den Rückstand mit Mineralalkali mäßig (ohne ihn zu schmelzen) zu glühen, wobey die Arseniksäure an das Alkali übergeht. Aus der Menge des erhaltenen Neu-

tralsalzes muß dann die Säure geschieden *) und der metallische Arsenik berechnet werden, je nachdem das analysirte Erz kalkförmig oder metallisch war.

§. 40.

Molybdän.

Dieses wird am schicklichsten, nach Herrn Heyers Angabe, durch die Verpuffung mit Salpeter zerlegt, wo, bey der Auflösung der verpufften Masse, der Eisengehalt zurück bleibt. Wird die Flüßigkeit mit Essigsäure übersättigt, so kann man nun durch salzsaure Schwererde die Schwefelsäure fällen, indem schon vorher die Molybdänsäure als ein gelbröthliches Pulver niedergefallen ist. Auch hier muß man wohl bedenken, daß Molybdän und Schwefel bey der Operation oxidirt wurden, welches in ihrem natürlichen Zustande nicht Statt fand.

§. 41.

Scheelgeschlecht.

Der Schwerstein wird leicht durch Salpetersäure in Kalkerde und Scheelsäure zergliedert. Umständlicher ist hingegen die Analyse des Wolframs, welcher aus Scheelsäure, Eisen und

Braun-

*) Durch Hülfe des Bleyzuckers und der Schwefelsäure.

Braunstein besteht, aber doch durch eine Glühung u. Schmelzung mit feuerbeständigem Alkali zerlegt werden kann, indem die Scheelsäure an das Alkali übergeht.

§. 42.

Urangeschlecht.

In der Pechblende findet sich das Uranium mit Eisen, Schwefel und Kieselerde verbunden. Königswasser löset die beyden erstern Körper auf, und läßt die leztern unaufgelößt zurück. Durch Hülfe des weinsteinsauren Pflanzenalkali's wird alsdann das Uran aus seinem Auflösungsmittel gefällt, nachdem zuvor die überflüßige Säure abgestumpft wurde, und geglühet, wobey sich die Pflanzensäure zerstört. Das Eisen kann durch Blutlauge niedergeschlagen werden. Nach denselben Grundsätzen kann man auch das grüne Uranerz und den Uranocher in ihre Bestandtheile zerlegen.

§. 43.

Titangeschlecht.

Bis jezt fand man dieses neu-entdeckte Metall mit Säurestoff verbunden im Titankalk (rothen Schörl) mit eben diesem Stoff, nebst Kiesel- und

Kalk-

Kalkerde im Titanit, und mit Eisen, Thon und Kieselerde im Menakan. Den Anfang der Analyse dieser Fossilien macht das Kochen und Glühen mit Aetzlauge, wodurch Kiesel und Thonerde geschieden, und das Titan zu der Auflösung in Säuren geschickt gemacht wird. Ist kein Eisen zugegen, so kann man gleich die Schwefelsäure hierzu anwenden. Im Gegentheil aber wählt man das Königswasser, welches das Eisen im Kochen auflößt, das Titan hingegen sehr oxidirt zurück läßt. Es muß dasselbe dann von neuem mit Aetzsalz geglühet, in Schwefelsäure aufgelößt und durch flüchtiges Alkali gefällt werden.

§. 44.

Mineralwässer.

Die Analyse dieser Flüßigkeiten gehört zwar mit unter die schwierigsten, ist aber doch sehr erleichtert, nachdem uns die Herren **Westrumb** und Klaproth so vortrefliche Anleitung hierzu gegeben haben. Folgendes ist der schicklichste Gang einer solchen Zergliederung: Zuerst werden durchs Erhitzen und Kochen des Wassers die Luftstoffe geschieden, und im pnevmatischen Queckfilberapparat aufgefangen. Hierbey, so wie bey der Ab-

dam-

dampfung überhaupt, sondern sich die Körper ab, welche in den Grundlagen der Luftarten aufgelößt waren, und werden durchs Filtriren geschieden. Alle andere in dem Wasser enthaltenen Stoffe werden größtentheils durch Fällung geschieden, wo man verschiedene bestimmte gleiche Quantitäten bis zu einer gewissen Stärke abdampft, und aus einer jeden insbesondere den zu erhaltenden Körper präcipitirt. Erden, Eisen, Schwefel, Säuren und Mineralalkali sind theils frey, theils in Verbindung unter einander, die am häufigsten vorkommenden Bestandtheile. Die Beschreibung der Analyse selbst ist hier zu weitläuftig; daher bemerke ich nur noch, daß man, in medicinischer Rücksicht, nicht blos die einzelnen Stoffe der Mineralwässer, sondern auch die Art, wie sie mit einander verbunden sind, aufstellen muß.

§. 45.

Den völligen Beschluß dieser Arbeiten macht endlich die Zergliederung solcher Körper, welche mit durch Einwirkung der Kunst erzeugt wurden. Hier richte ich mich nach dem jedesmaligen Bedürfniß der Mitarbeiter. Salzsohlen, Salpeterlaugen, Vitriol- und Alaunlaugen, Steine, Leche, Schlak-

ken, Speise, Roheisen, Gaarkupfer und dergl. mehrere, sind die Gegenstände dieser Untersuchung. Da die Zerlegung derselben, größtentheils auf eben den Grundsätzen wie jene der natürlichen Körper beruhet, so verschiebe ich dasjenige, was etwa dabey zu bemerken nöthig wäre, bis zu der Herausgabe des Handbuches selbst.

IV.

Verschiedene Versuche und Erfahrungen über das Titanium.

§. 1.

Unter die vielen merkwürdigen mineralogisch-chemischen Entdeckungen, mit welchen der Herr Professor Klaproth unser Zeitalter bereichert hat, gehört wohl ohnstreitig die Auffindung eines neuen Metallkalkes, welcher sich durch seine Eigenschaften von allen bisher bekannten metallischen Körpern unterscheidet. Da ich nun Gelegenheit hatte, theils Herrn Klaproths aufgestellte Thatsachen zu bestätigen, theils einige neue Erfahrungen über seine Eigenschaften und Verbindungen zu sammeln, so mache ich diese dem Publiko mit Vergnügen und in der Hofnung bekannt, daß sowohl dem berühmten Entdecker, als auch allen wahrheitsliebenden Naturforschern, diese Erfahrungen nicht unangenehm seyn werden.

§. 2.

Ich werde diese Abhandlung am zweckmäßigsten in drey Abschnitte bringen, und zuerst von den natürlichen Verbindungen des Titans, dann von dessen Darstellung in Metallgestalt und zulezt von den Eigenschaften desselben handeln.

§. 3.

Das erste Fossil, in welchem Herr Klaproth diesen Metallkalk entdeckte, oder welches vielmehr ganz daraus besteht, ist, wie bekannt, der sonst so genannte rothe Schörl, (Titanium, nach Herrn Klaproth,) dessen Zergliederungsart dieser Naturforscher, nebst der eines zweyten Titanfossils, aus dem Passauischen, (Titanit,) welches aus Titankalk, Kalk- und Kieselerde besteht, in seinen Beyträgen u. s. w. bekannt gemacht hat. Da ich bey einer Wiederholung der Analyse des erstern, bey welcher ich ganz nach Herrn Prof. Klaproths Angabe arbeitete, dieselben Erscheinungen beobachtete, so wird es hinlänglich seyn, dieses bemerkt zu haben; auch gelang mir die erste Reduction des Titans, von welcher ich dem Herrn Bergrath von Crell *) einige Nachricht ertheilte, mit dem Kalke aus dem rothen Schörl. Sonst hat man auch in Frankreich dieselben Beobachtungen gemacht.

§. 4.

Ein drittes Fossil nun, in welchem sich der Titankalk als Hauptbestandtheil zeigt, ist der Menakan aus Schottland, dessen äußere Kennzeichen dem

*) Chemische Annalen, 1796. 1. B. 2. St.

dem Publiko schon bekannt sind. Herr Bergkommissionsrath **Werner** hatte, wie ich schon in der Vorrede bemerkte, die Güte, mich mit der nöthigen Menge zu der Analyse desselben zu versehen, wobey ich um so angenehmer durch die Gegenwart des Titans überrascht wurde, als ich denselben hier gar nicht vermuthete, sondern anfänglich, durch einige Erscheinungen betrogen, die Scheelsäure zu finden glaubte. Der ersten Zergliederung, welche mich von dem wirklichen Daseyn dieses Metallkalkes überzeugte, hat der Herr **von Heynitz** gefälligst mit beygewohnt, und sie im Bergmännischen Journale bekannt gemacht. Die zweyte Analyse nahm ich, in Gesellschaft meiner Herren Mitarbeiter, in meinen analytischen Vorlesungen vor, und beobachtete hierbey dieselben Erscheinungen. Die dritte Analyse, bey welcher ich nun zuverläßig auf die Gewichtsbestimmung Rücksicht nehmen konnte, ist es, welche ich hier zur weitern Prüfung mittheile.

§. 5.

Zergliederung des Menakans.

Hundert Theile im bergkristallenen Mörser fein geriebener Menakan, wurden im silbernen Tiegel mit

8000 Theilen Aetzlauge übergossen, und mit derselben bis zur Trockne gekocht; dann wurde der Tiegel in einen Heßischen gesezt, und so das Ganze 2 Stunden in einer schwachen Rothglühehitze erhalten. Sobald der Tiegel etwas erkaltet war, wurde er mit destillirtem Wasser gefüllt, und einige Tage lang im Sandbade erhalten, indem von Zeit zu Zeit Wasser nachgegossen wurde. Hierdurch hatte sich die Masse vollkommen aufgeweicht, und konnte nun durchgeseihet werden. Dieser Rückstand a) war noch unverändert von eisenschwarzer Farbe; die durchgelaufene Flüßigkeit b) aber war hell und schielte nur ein wenig ins Gelbliche. Sie wurde mit der nöthigen Menge Essigsäure übersättigt, wobey sich ein auffallender Geruch nach Schwefellebergas zeigte. Da sie auch etwas opalisirte, so ließ ich sie einige Tage in mäßiger Wärme stehen, wodurch sich ein geringer Niederschlag c) absonderte. Da mir meine vorhergehenden Versuche schon gelehrt hatten, daß er aus Schwefel- und Kieselerde bestehe, so schied ich, durch bloßes Digeriren mit 5000 Theilen Aetzlauge und Fällung mit Essigsäure, den Schwefel. Dieser wog 3 und die Kieselerde 7000 Theilchen. Die von c) getrennte essigsaure Flüßigkeit wurde nun mit luftsaurer

Pflan-

Pflanzenalkaliauflösung gesättigt, und ein Niederschlag von 20000 Theilchen Thonerde d) erhalten. Der Rückstand a) wurde jezt mit 3000 Theilen starken gewöhnlichen Königswasser übergossen, und ins Sandbad gestellt. Der Angriff geschahe lebhaft, und alsbald sonderte sich ein weißes Pulver (welches aber durch die damit verbundene gelbe Flüßigkeit gelb schien) ab. Nach 24 Stunden wurde noch die Hälfte vom Königswasser nachgegossen und die Digestion lebhaft fortgesezt. Nach gehöriger Erkaltung wurde die Masse mit Wasser verdünnt und filtrirt. Die Flüßigkeit e) hatte ganz die Farbe einer Eisenauflösung, und durch Blutlauge wurde das Eisen als schönes Berlinerblau *) gefällt, welches nach den gewöhnlichen Vorarbeiten 519000 Theilchen Eisenkalk f) lieferte. Der Rückstand g) von der Flüßigkeit e) hatte eine ganz weiße Farbe und ein ziemlich starkes specifisches Gewicht. Er wurde mit 10000 Theilen trocknen Pflanzenalkali vermengt, und 2 Stunden geglühet, dann die Masse ganz, wie oben, auf-

*) Hätte dasselbe ins Grünliche gespielt, so wäre dieses ein Beweis gewesen, daß die Oxidation des Titans nicht gehörig vorgegangen und dasselbe mit in die Eisenauflösung übergegangen sey.

weicht und filtrirt. Diese Lauge h) wurde mit Essigsäure gesättigt und noch 21000 Theile Kieselerde erhalten. Der Rückstand i) von der Lauge h) lösete sich bis auf 5000 Theile Kieselerde k) in 8000 Theilen concentrirter Schwefelsäure, die mit eben so viel Wasser verdünnt war, auf. Das Titanium wurde aus dieser Auflösung, wie gewöhnlich, braunroth niedergeschlagen, und der Niederschlag k) wurde in einem porzellainern Tiegel geglühet. Das Gewicht desselben war 427000 Theil.

1000 Theile Menakan lieferten demnach

Titankalk k)	0,427.
Eisenkalk f)	0,519.
Kieselerde c) h) k)	0,033.
Thonerde d)	0,020.
Schwefel c)	0,003.
	1,002.

Da sich hier noch eine Gewichtszunahme von 2000 Theilen ergiebt, so ist wahrscheinlich der ausgeschiedene Titankalk durch die Operation stärker oxidirt, wie er in dem Menakan enthalten war, und diese Zunahme muß noch mehr wie dieser Ueberschuß betragen, da keine Analyse ohne einigen

Verlust

Verlust unternommen werden kann. Uebrigens ergiebt es sich noch aus dieser Analyse: daß der Menakan mit vollem Recht unter das Titangeschlecht aufgenommen werden kann, da sein charakterisirender Bestandtheil der oft genannte Metallkalk ist. Wahrscheinlich ist derselbe im Menakan mit etwas weniger Säurestoff als im rothen Schörl verbunden, obgleich hier noch so viel zugegen ist, um seine Auflösbarkeit in den Säuren zu hindern. Den wenigen Schwefel halte ich für zufällig eingemengten Bestandtheil.

§. 6.

Zerlegung des Nigrins. *)

Tausend Theile fein zerriebenen Nigrins übergoß ich im silbernen Tiegel mit 8 mal so vieler

H 4 Aetzlauge,

*) Dieses Fossil hat der Herr Bergkommißionsrath Werner schon vor einiger Zeit als eine eigene Art, vermöge seiner äußern Kennzeichen bestimmt, und ihm den Namen Nigrin beygelegt. Ich war mit demselben noch ganz unbekannt; als ich unter mehrern neuen, mir von Herrn Esmark mitgetheilten Fossilien, den Titangehalt in diesem entdeckte. Da ich nun dem Herrn Bergkommißionsrath meine Analyse, nebst einer Quantität des Fossils vorzeigte, erkannte er dasselbe für den schon früher, aber an einem andern Orte gefundenen Nigrin. Wahrscheinlich wird der Herr Bergkommißionsrath nächstens

Aetzlauge, ließ diese darüber einkochen, und glühete dann die Masse eine halbe Stunde lang sehr mäßig. Da diese Zeit und Temperatur, wie ich gefunden habe, vollkommen hinreichend ist, dem sonst in den Säuren unauflöslichen natürlichen Titankalk, die Auflöslichkeit mitzutheilen, so braucht man sie nicht zu überschreiten, und wird dadurch die Masse leichter aus dem Tiegel auflösen können. Das auf diese Weise geglühete Gemenge, hatte seine graue Farbe in eine röthliche verwandelt. Es wurde mit Wasser übergossen, und nach Verlauf von 6 Stunden, während welcher der Tiegel im Sandbade stand, durchgeseihet. Weil die erhaltene Flüßigkeit aber noch ein wenig opalisirte, so wurde sie, nach völliger Erkaltung, noch einmal über

nächstens dessen äußere Kennzeichen dem Publiko gütigst mittheilen, oder mittheilen lassen. Aus dieser Ursache führe ich nur folgendes zu seiner Erkennung, nach Herrn **Esmark**, an. Es findet sich zu Ohlapian in Siebenbürgen in Goldsandseifen. Man legt ihm dort fälschlich den Namen: **schwarzer Granat**, bey, wodurch man es von dem oben genannten rothen Granat unterscheidet. Dasjenige, welches ich der Analyse unterwarf, bestand in kleinen abgesonderten Stücken, gleich Geschieben, von der Größe einer Erbse. Seine Farbe war schwarzgrau, und der Bruch glänzend. Sein specifisches Gewicht beträgt 4,543, und es ist von beträchtlicher Härte. Zerrieben, hatte es eine grüne, etwas ins rothe schielende Farbe, und färbte den Borax vor dem Löthrohre hyazinthroth, wie Herr **Esmark** bemerkte.

über den Rückstand filtrirt. Die nunmehro hell erhaltene Flüßigkeit a) wurde mit Salzgeist zuerst genau gesättigt, wobey ein geringer Niederschlag erfolgte, welcher bey der Uebersättigung mit jener Säure wieder gänzlich aufgelößt wurde. Da mich schon ein früherer vorläufiger Versuch belehrt hatte, daß ich es in dieser Lauge nur mit etwas in dem Alkali aufgelößten Titankalk zu thun habe, so dampfte ich die Flüßigkeit bis zur Hälfte ein, ohne daß die geringste Trübung von Kieselerde erfolgt wäre; versezte nun dieselbe mit Galläpfelaufguß, wo sogleich ein, jedoch unbeträchtlicher Niederschlag von rothen gallussaurem Titan b) erfolgte. Ich bestimmte dessen Gewicht noch nicht, sondern hob das Filtrum bis zur Durchseihung der ganzen Menge des Titanniederschlages auf. Die von b erhaltene Salzlauge trübte sich durch Sättigung mit Pflanzenalkali nicht, hatte mithin keine Thonerde aufgelößt enthalten.

Der Rückstand c von der Flüßigkeit a, der, wie schon erwähnt, eine fast fleischrothe Farbe besaß, wurde nun in einer gläsernen Abdampfschaale mit 6000 Theilen Kochsalzsäure und 3000 Theilen Salpetersäure übergossen. Sogleich entstand jene merkwürdige Abscheidung, welche ein Gemenge

aus Eisen und Titankalk charakterisirt; es veränderte sich nämlich das Ganze in eine gelbe milchigte Flüßigkeit, indem sich schon weißer oxidirter Titan abschied. Dieses wurde indessen durch weiteres Abdampfen noch vollkommener bewirkt, und nachdem die genannte Flüßigkeit etwa bis auf 3000 Th. abgedampft war, hatte sich aller Titan als ein weißes schweres Pulver abgesezt. Sie wurde nun mit 10 bis 12 mal so viel Wasser verdünnt, und darauf einige Tage in die Ruhe gestellt. So bald als die überstehende Flüßigkeit hell und dunkel weingelb aussahe, wurde sie durchgeseihet, und aus derselben durch Blutlauge das reinste Berlinerblau gefällt. Es lieferte 0,090 Theile Eisenkalk d). Den schneeweißen Rückstand vermengte ich im silbernen Tiegel mit 5000 Theilen reinem luftsauren Pflanzenalkali, und glühete ihn hiermit eine Stunde sehr mäßig in der bekannten Vorrichtung. Hierdurch veränderte er seine Farbe in eine schwarzgraue.

Nach dem Aufweichen der Masse und Durchseihen der Flüßigkeit, erhielt ich aus dieser, auf die vorhin angezeigte Art, einen gallussauren Titanniederschlag, e) welchen ich auf das Filtrum b) brachte. Der Rückstand lösete sich nun leicht bis auf 1000 Theil in 8000 Theilen Schwefelsäure auf, und gab

durch

durch Galläpfelaufguß einen beträchtlichen rothen Niederschlag f), ganz von der Farbe wie b und e. Ich brachte auch dieses auf jenes Filtrum, und nachdem nun der gesammte Niederschlag, wohl ausgesüßt, getrocknet, nebst dem Filtro verbrannt und 1 Stunde schwach geglühet war, lieferte er 0,870 Theile Titankalk.

Mithin sind in 1000 Theilen Nigrin enthalten:

Titankalk	0,870	Theile.
Eisenkalk	0,090	—
(Rückstand)	0,015	—
Verlust	0,025	—
	1,000	—

Vermöge dieser Analyse gehört nun wohl dieses, noch wenig bekannte Fossil, in das Titangeschlecht, und folgt in Hinsicht seiner Reinigkeit gleich auf den rothen Schörl. Merkwürdig ist bey der Analyse der Fossilien, aus diesem sich schnell vermehrenden Geschlecht, die leichte Scheidung des Eisens, welche bey vielen andern so viele Schwierigkeit macht. Sie gründet sich aber lediglich auf die nähere Verwandschaft des Titanmetalls als des Eisens gegen den Säurestoff; indem sich leztes nicht bis zur Unauflöslichkeit verkalken kann,

da

da ersteres ihm den hierzu erforderlichen überflüßigen Säurestoff entzieht.

§. 7.

Nach verschiedenen, theils mislungenen, theils unvollkommen ausgefallenen Reductionsversuchen, von welchen auch dem Publiko schon einige bekannt sind, habe ich folgende Methode am schicklichsten gefunden, das Titanmetall von dem Säurestoff zu scheiden, gegen welchen es eine so große Verwandschaft besizt. Zuerst macht man sich eine reine Titanauflösung, nach der in der Analyse angegebenen Methode, und fällt alsdann den Titankalk durch Galläpfelaufguß, oder durch reine alkalische Auflösungen. Die Blutlauge wende ich hier, wegen ihres Eisenhinterhalts, nicht gerne an. Der erhaltene, wohl getrocknete Niederschlag wird alsdann mit 2 bis 3 mal so viel des reinsten Kohlenpulvers vermengt, und in einem bedeckten Porzellaintiegel ein paar Stunden lang durchglühet. Während der Glühung wird oft neues Kohlenpulver nachgethan und fleißig umgerührt, weil der Säurestoff des Titankalks denselben verzehrt. Diese Vorarbeit ist nöthig und trägt das hauptsächlichste zur Gelingung des Versuches bey. Hierbey

muß

muß man sich aber hüten, nicht zu viel Kohlenpulver hinzuzuthun, weil dieses sonst bey der Reduction die Schmelzung des Metalls verhindern würde. Den auf diese Art oxidirten Titan macht man nun mit dickem Leinöl zu einer Paste, und legt diese in einen Thontiegel, welcher auf die angezeigte Art mit Tragant und Kohlenpulver ausgefüttert ist; streuet ein wenig dieses Pulvers zur Bedeckung auf die Paste, worauf man den übrigen Theil des Tiegels bis zu einer schicklichen Höhe mit reinem Glaspulver füllt. Nach der gehörigen Verklebung des Tiegels, wird er in einen andern gestellt, und nun nach den, einem jeden Chemiker bekannten Grundsätzen, der Wirkung des Gebläses ausgesezt. Vor dem meinigen erfordert die Reduction des Braunsteinkönigs ¾, die des Titankönigs aber 1½ Stunden. Ist die Reduction vollkommen vor sich gegangen, so erhält man den König in einer zusammenhängenden Kugel. Bey der unvollkommenen siehet man am Boden des Tiegels metallische Blättchen, und bey der schlechten nur ein graues metallisches, doch etwas zusammenhängendes Pulver.

§. 8.

Die charakterisirenden Eigenschaften des Titanmetalls, welche theils schon durch Herrn Klaproths,

roths, theils aber durch neue Versuche von mir bestimmt sind, sind folgende:

a) Es ist von dunkel-kupferbrauner Farbe, spröde, metallisch-glänzend, und zeigt in kleinen Blättchen Elasticität. Sein specifisches Gewicht ist noch nicht bestimmt.

b) Die Verwandschaft dieses Metalls gegen den Säurestoff, ist groß; es läuft erdigt-braun an der Luft an, und wird leicht durch eine Röstung verkalkt, wobey sich seine Farbe in eine bläulichte verwandelt; auch verpufft es stark mit dem Salpeter; jemehr es oxidirt wird, um so weißer wird seine Farbe, also umgekehrt, wie bey dem Braunstein.

c) Im metallischen Zustande ist es äußerst strengflüßig; leichter fließt es als Kalk zu einer bläulicht weißen Kugel, welcher auch den Borax schön hyacinthroth färbt, und andere Metalle strengflüßiger macht.

d) Das Titanmetall löset sich gern und lebhaft in den Mineralsäuren auf. Die Schwefelsäure bildet damit eine wasserhelle Auflösung, die an der Luft nach einigen Tagen gallertartig gerinnt, u. dann, bey der Verdünnung mit Wasser, oxidirten weißen Titankalk fallen läßt. Kri-

stallen

stallen habe ich daraus nicht erhalten können. Die Salpetersäure greift es lebhaft an und löset dasselbe ganz hell auf. In verschlossenen Gefäßen hält sich die Auflösung lange; an der Luft sezt sie ebenfalls verkalktes Titanpulver ab. Frisch abgedampft liefert sie rhomboidalische Kristallen, die an den Ecken abgestumpft sind, und an der Luft zerfallen. In der Salzsäure geht die Auflösung des Titans ebenfalls schnell von statten; und durch eine gleich nach der Auflösung fortgesezte Abdampfung erhielt ich luftbeständige Kristalle, in der Gestalt kleiner Gruppen von Würfeln. Concentrirte Eßigsäure löset dasselbe leicht, jedoch nur in der Wärme auf. Die helle Auflösung läßt sich nur zu einer Gallerte eindicken. Alle bis jezt beschriebene Auflösungen wurden von mir mit dem Titanmetall vorgenommen. Der Kalk desselben ist bey weitem unauflöslicher, aber, in einem hohen Grade oxidirt, ganz unauflöslich. Dieses ist der Fall, wenn man in einer Retorte einigemal Königswasser über denselben abzieht. Das Verhalten der Mineralsäuren, gegen den durchs Glühen mit Pflanzenalkali desoxidirten Titankalk, hat

Herr

Herr Professor Klaproth bereits genau bestimmt. Ich habe nicht allein dessen Versuche wiederholt und richtig befunden, sondern noch das Verhalten folgender Säuren gegen den auf die angezeigte Weise desoxidirten Titan untersucht, wobey ich die Säure allemal in dem nöthigen kochenden Wasser auflößte, und mit eben so viel Titankalk 24 Stunden digerirte. Weinsteinsäure lösete denselben willig auf, die Flüßigkeit war hell, ließ aber in der Kälte eine Menge kristallinischer Körner in kleinen Würfeln fallen, welche aufgelößt, mit allen Proben, den Titangehalt zeigten. Boraxsäure hatte nicht eine Spur desselben aufgenommen. Zuckersäure löset den Titan sehr gern auf, und sogar das Sauerkleesalz sättigt seine freye Säure mit demselben. Aus der Auflösung fällte der Galläpfelaufguß einen sehr schönen gallussauren Titan, der noch brennender roth, wie der aus den Mineralsäuren gefällte, aussahe. Wahrscheinlich wird man das Sauerkleesalz vortheilhaft bey der Analyse der titanhaltigen Fossilien anwenden können. Benzoesäure hatte wenig, jedoch eine durch die Reagentien deutlich bemerkbare Spur vom

Titan

Titan aufgelößt. Die Scheelsäure bildete mit dem Titankalk eine schwarzblaue durchsichtige Flüssigkeit, welche in der Kälte ein weißes Pulver fallen ließ, und sich hierbey entfärbte. Die warme Flüßigkeit wurde durch Galläpfelaufguß weißlich gelb, und durch Blutlauge blaugrün gefällt. Molybdänsäure (durchs Verpuffen mit Salpeter erhalten) lösete den Titankalk im Kochen gut auf, und bildete hierbey eine schöne grüne Flüßigkeit, welche durch Galläpfel grauroth, und durch Blutlauge grün getrübt wurde. In der Kälte ließ sie weiße nadelförmige Kristallen fallen. Die Arseniksäure hatte zwar in der Wärme etwas Titan aufgelößt, ließ diesen Gehalt aber immer sogleich in der Kälte wieder fallen, konnte daher auch nie klar, sondern immer nur opalisirend durch das Filtriren erhalten werden. Phosphorsäure verursachte in allen diesen Auflösungen einen Niederschlag. Um das Verhalten dieses Metalls gegen die übrigen Säuren und seine Doppelverwandtschaften zu bestimmen, fehlte es mir bis jezt noch an der hierzu gehörigen Menge desselben. Ueber seine einfachen Verwandtschaften gegen die Säuren, läßt sich jedoch folgendes mit Gewißheit bestimmen:

Titankalk.

Gallussäure.

Phosphorsäure.

Arseniksäure.

Zucker- und Weinsteinsäure.

Schwefelsäure.

Salzsäure.

Salpetersäure.

Eßigsäure.

Aus der Auflösung in der Schwefel- Salz- und Salpetersäure wird das Titan gefällt. Durch Gallussäure hellbraunroth; durch Blutlauge lauchgrün ins grasgrüne übergehend; durch alle Alkalien, sowohl luftsaure als ätzende, schneeweiß; bey den luftsauren hängt sich etwas Luftsäure an das Präzipitat. Phosphorsäure macht eine weiße gallertartige Gerinnung, und Arseniksäure verursacht einen weißen pulverichten Niederschlag. Zinnmetall bringt in diesen Auflösungen eine rosenrothe, fast fleischfarbene, und Zink eine violette Farbe hervor, indem etwas Titan als ein weißes Pulver gefällt wird. Aus der Salzsäure fällt die Schwer- Strontian- und Kalkerde den Titankalk schneeweiß, indem sie sich auflösen, und die bekannten Mittelsalze bilden.

d) Die

d) Die beyden feuerbeständigen Alkalien lösen, nur durch anhaltendes Schmelzen, einen Theil Titankalk auf. Löset man dann die geschmolzene Masse in kochendem Wasser auf, so läßt die Flüßigkeit sogleich in der Kälte ein weißes wie Seide glänzendes Salz fallen, welches nur im kochenden Wasser auflöslich ist, durch Salzsäure zersezt, und in einem Uebermaaß dieser Säure wieder aufgelößt wird. Flüchtiges Alkali löset keinen Titankalk auf.

e) Um geschwefelten Titan zu erhalten, habe ich die mit Schwefelsäure gemachte Titanauflösung bis zur Trockne abgedampft, und alsdann mit Kohle in einem Kohlentiegel dem Gebläsefeuer ausgesezt, wodurch ich ein sprödes metallisch-glänzendes Korn von schwarzer Farbe erhielt, welches im Wasser nicht zerfiel, vor dem Löthrohre aber stark nach Schwefel dampfte, und alsdann einen weißen Titankalk zurück ließ, woraus mir eine Affinität zwischen Schwefel und Titan zu folgen scheint.

f) Einige Gran Titanmetall lösen sich leicht durch Kochen in pflanzenalkalischer Schwefelleber mit Wasser auf, und färben dieselbe grünlichschwarz.

g) Alle Schwefellebern fällen den Titan aus seinen Auflösungen graugrün, der Niederschlag wird aber mit der Zeit weiß.

h) Die Verbindung des Titans mit andern Metallen hat mir bis jezt das Resultat gegeben, daß die mehresten durch einen Zusatz desselben strengflüßig werden, und sich nicht in metallische Körner wollen schmelzen lassen. Nur bey dem Eisen, Braunstein, Nickel und Uran fand eine Ausnahme statt. Vielleicht sind diese Resultate nur der Art meiner Behandlung zuzuschreiben, und könnten denn wohl auf einem andern Wege besser ausfallen. Ich verfuhr mit allen bekannten metallischen Kalken, Quecksilberkalk ausgenommen, auf gleiche Weise, indem ich 30 Gran mit eben so viel zuvor mit Kohle gerösteten Titankalk vermengte, das Ganze mit Leinöl zu einer Paste machte, dieselbe mit weißem Glaspulver bedeckte, und in Kohlentiegeln $\frac{5}{4}$ Stunden lang dem Gebläsefeuer aussezte. Die genannten Metalle ausgenommen, lag in allen Tiegeln, unter der Glasschlacke, eine schwarze bröckliche Masse, welche bey der Prüfung mit Säuren immer den Gehalt des Titans und des angewendeten Metalls zeigte. Eisen und Braunstein

hatten

hatten sehr harte, weiße und spröde gut geflossene Könige von körnigtem Bruche geliefert, welche eine starke Politur annahmen und reich an Titanmetall waren. Die Nickelverbindung bestand aus kleinen weißen Metallkörnern, welche hier und da mit einer kupferfarbigen Haut überzogen waren. *) Bey Gelegenheit dieser Versuche habe ich folgende Scheidungsmethoden des Titankalkes von andern Metallkalken thunlich befunden. Gold- und Platinkalk werden durchs Kochen mit Königswasser geschieden, indem sie sich auflösen und den Titan verkalkt zurück lassen. Silber und Bley durchs Digeriren mit Salzsäure, wo sich der Titan auflößt, diese Metalle aber zurück bleiben. Kupfer- Nickel- Zinn- und Zinkkalk durch flüchtiges caustisches Alkali, worinn sich diese und nicht der Titan auflösen. Eisen, wie oben angezeigt, durch Königswasser; Arsenik auf eben diese Weise. Die Scheidung von den übrigen Metallen kann ich nicht genau angeben, da, nach einem mißlungenen Versuche, die hierzu bestimmte Menge verthan war, und nicht rein wieder erhalten werden

*) Mit dem Quecksilber habe ich die Amalgamirfähigkeit des Titans noch nicht untersucht.

den konnte. Schlüßlich bemerke ich noch, daß 100 Theile Titanmetall, durch dreymaliges Kochen und Destilliren, mit Königswasser 37 Theile Säurestoff aufgenommen hatten, daß aber dieser Kalk keine Spur einer Säure, noch eine Auflöslichkeit im Wasser, Weingeist, Vitriolnaphte und ätherischen Oelen zeigte, und daß der Titankalk den erdigten Gläsern eine blaugraue Farbe mittheilt.

V.

Chemische Versuche
mit
dem Honigstein von Artern in
Thüringen.

§. 1.

Der Honigstein schien mir, theils wegen der verschiedenen Meynungen, welche noch über seine Natur gehegt werden, und theils wegen der wenigen Versuche, welche man, um seine Bestandtheile genau kennen zu lernen, angestellt hat, eine nähere Prüfung zu verdienen. *) Da ich nun durch einen Freund Gelegenheit hatte, zu dem Besitze einer ziemlichen Menge desselben zu gelangen, mithin die nöthigen Untersuchungen anstellen konnte, so mache ich mir ein Vergnügen daraus, dem Publiko die Resultate meiner Versuche vorzulegen.

§. 2.

Die äußern Kennzeichen derjenigen ausgesuchten Stücke des Honigsteins, deren ich mich zu der Zergliederung bediente, sind folgende: Er hatte eine dunkele Honigfarbe, und war vollkommen durchsichtig. Er bestand aus regelmäßigen doppelten vierseitigen ziemlich flachen Pyramiden, ohne alle Abstumpfung der Kanten und Ecken. Diese

*) Herr Bergkommißionsrath Werner und der Herr Oberbergrath Karsten haben zuerst dieses Fossil, vermöge seiner äußern Kennzeichen und einiger chemischen Prüfungen, für ein brennbares erkannt. Es findet sich an seinem Geburtsorte, in thonigten Flötzen über Braunkohle, oft mit natürlichem Schwefel vermengt.

Kristallen waren alle in einzelnen Stücken; der größeste war von 3 Linien und der kleinste von ½ Linie im Durchmesser. Sein Bruch zeigte sich glänzend wie Glas und kleinmuschlicht. Die Härte desselben war unbeträchtlich; denn er ließ sich schon im gläsernen Mörser zu einem weißen Pulver zerreiben. Sein spezifisches Gewicht verhält sich zum Wasser, wie 1666 zu 1000. Ich finde diese genaue Beschreibung der äußern Kennzeichen meines zergliederten Honigsteins, um so nothwendiger, da einige Naturforscher, welche nicht geneigt waren, den Honigstein für ein brennbares Fossil zu halten, die Gegenparthey beschuldigte, als ob sie vielleicht statt dessen, einen mit dem Honigstein vorkommenden Schwefel von eben der Kristallisation zu ihrer Analyse angewendet hätten. *)

§. 3.

Ein Stück Honigstein, einige Grane schwer setzte ich der Wirkung des Lebensluftstromes auf der Kohle aus. Es entzündete sich alsbald, und brannte mit weißem blendenden Lichte, jedoch ohne lebhafte Flamme. Der Rückstand war geringe, von

*) S. Crells chem. Annalen, 1792. 2ter B. S. 53.

von schneeweißer Farbe, und durch das heftigste Feuer nicht zum Schmelzen zu bringen, so wie überhaupt keine Spur von Schmelzung, während dem Verbrennen, zu bemerken war.

§. 4.

Ein anderes etwas größeres Stück Honigstein, entzündete ich ebenfalls durch diese Vorrichtung, nachdem ich es in ein dazu vorgerichtetes Löffelchen von Platin gelegt hatte, und brachte es nun schnell in eine mit reiner Lebensluft gefüllte Flasche. Es brannte zwar in derselben für sich 57″ fort, war aber doch nicht ganz verbrannt, sondern hinterließ eine schwarze undurchsichtige Kohle, welche aber bey einem neuen Erglühen durch Lebensluft sogleich weiß wurde. Sobald in die Flasche Kalkwasser gegossen wurde, entstand eine starke Trübung.

§. 5.

Ein Stückchen Honigstein der Wirkung des gemeinen Löthrohres, durch Hülfe der Blasemaschine, ausgesezt, wurde anfänglich kohlschwarz, ohne zu schmelzen; entzündete sich ebenfalls und verbrannte bis auf den genannten weißen erdigten Rückstand.

§. 6.

§. 6.

Hundert Grane zerriebener Honigstein wurden nach und nach in eine halbe Unze schmelzenden, fast weisglühenden Salpeter getragen. Hierbey erfolgte eine lebhafte Verpuffung, und der aus dem Tiegel ausgelaugte Salpeter hinterließ den oft erwähnten erdigten Rückstand.

NB. Bey allen diesen Feuerversuchen ließ sich auch nicht der geringste Schwefelgeruch bemerken.

§. 7.

Alle diese vorläufigen Versuche lassen nun wohl schon keinen Zweifel, wegen der brennbaren Natur des Honigsteins, und der Art seiner Bestandtheile übrig. Folgende Versuche aber, hoffe ich, werden dieses noch mehr bestätigen, und zugleich die Menge der Bestandtheile, welche, nach diesen vorläufigen Erfahrungen, aus Kohlenstoff und Erde bestehen, genauer bestimmen.

§. 8.

Um daher zuerst die Natur des unverbrennlichen Rückstandes kennen zu lernen, nahm ich 200 Grane, in Stückchen einer Linse groß zerschlagen, (um das Wegschleudern durch den Zug im Ofen zu verhindern,) legte sie auf einen porzellainern Röstscherben, und brachte sie unter die Muffel des

Pro-

Probierofens. Sobald das Fossil glühend wurde, nahm es eine schwarze Farbe an, und bey der Weisglühehitze entzündete es sich. Nach Verlauf von 13 Minuten war der Rückstand schon gänzlich weiß; jedoch ließ ich den Scherben, der Vorsicht wegen, noch bis zur vollen halben Stunde im Feuer. Nach der Erkaltung des Gefäßes wog der Rückstand 13 Grane, und hatte ganz das weiße lockere Ansehen des oben erhaltenen.

§. 9.

Diese 13 Grane zerrieb ich nun sogleich im silbernen Tiegel, übergoß sie daselbst mit einer halben Unze Klaprothischer Aetzlauge, und ließ dann dieselbe bis zur Trockne damit einkochen. Darauf weichte ich die Masse mit Wasser auf, und filtrirte alles. Die Flüßigkeit wurde mit reiner Essigsäure übersättigt, wobey sie sich stark trübte, jedoch eben bey der Uebersättigung wieder hell wurde. In der Wärme des Sandbades sezten sich, nach Verlauf eines Tages, schleimigte Flocken von Kieselerde ab, welche, nach den gehörigen gewöhnlichen Vorarbeiten, 4 Grane wog. Aus der essigsauren Flüssigkeit wurden, durch Sättigung mit luftsaurem Pflanzenalkali, 7 Grane Thonerde abgeschieden. Der erste Rückstand nach der Behandlung mit

Aetz-

Aetzlauge, wurde, da seine Menge sehr geringe war, mit sammt dem Filtro in einem porzellainern Tiegel verbrannt. Zum Gegenversuch wurde eben so ein bloßes Filtrum von derselben Größe verbrannt, und die Asche desselben war weiß, und wog $\frac{3}{8}$ Gran, da jene des Rückstandes bräunlich gefärbt war. Jede dieser Aschen wurde mit 100 Tropfen Königswasser digerirt; die Auflösungen, welche beyde, bis auf einige staubartige, kaum sichtbare Theilchen, hell wurden, mit Wasser verdünnt und filtrirt. Blutlauge trübte nun die Auflösung des eigentlichen Rückstandes stark berlinerblau, da sie in jener der Papierasche nur einen blaulichten Schimmer hervorbrachte. Obgleich ich im neuen Churfürstl. Laboratorio eine äußerst feine, vom Herrn Studer verfertigte Ramsdensche Waage im Gebrauche habe, so wollte ich doch, um allen Vorwürfen einer übertriebenen Mikrologie vorzubeugen, mich mit der Gewichtsbestimmung dieser geringen Eisenmenge nicht abgeben, sondern schränke mich auf eine Anzeige der Gegenwart desselben ein. Die erhaltene Thon- und Kieselerde bedurften keiner weitern Prüfung, da keine der andern Erden diese Auflöslichkeit in der Aetzlauge besizt.

§. 10.

§. 10.

Zweyhundert Grane Honigstein in Stücken wurden in einer porzellainern vorher durchglüheten kleinen Retorte, eine halbe Stunde lang, nebst einer trockenen gläsernen Vorlage, aus einem freyen Rothglühefeuer destillirt, wobey 4 Tropfen Wasser erschienen. Der Rückstand war kohlschwarz und hatte 6 Gran am Gewicht verloren. Da nun, bey einem zweyten ähnlichen Versuche, im Quecksilberapparat, nichts als die atmosphärische Luft aus der Retorte erhalten wurde, so kann ich diesen Verlust ohne Zweifel dem Kristallisationswasser zuschreiben. Außer dem Wasser war eine nicht zu wiegende Spur einer ölichten Flüßigkeit bemerkbar.

§. 11.

Um nun endlich die Menge des Kohlenstoffes im Honigstein genau zu bestimmen, war kein anderes Mittel übrig, als den erstern mit Säurestoff zu sättigen, und aus der erhaltenen Menge Kohlensäure die Menge des aufgelößten Kohlenstoffs, nach **Lavoisiers** genauen Erfahrungen, zu berechnen. Ich wählte hierzu den Braunstein von Ilefeld, von welchem ich 800 Grane mit 100 Granen pulverisirten Honigstein vermengte, und aus einer kleinen, mit Thon und Boraxglase beschlagenen porzellainernen Retorte, in Verbindung mit dem pnevmatischen Quecksilberapparate bey der Glühehitze

hitze destillirte. Ich erhielt hier ein Gemenge aus Luftsäure und Lebensluft über dem Quecksilber. Durch eine krumme Glasprütze wurde nun Kalkwasser in die gläsernen Cylindermaasse mit dem Luftgemenge gebracht, wodurch 441,72 Kub. Zoll*) absorbirt wurden, und diese enthalten, nach **Lavoisier**, 85,40 Grane Kohlenstoff.

Vermöge dieser Analyse enthalten also 100 Theile Honigstein:

Kohlenstoff	: :	85,40
Thonerde	: :	3,50
Kieselerde	: :	2,00
Kristallisationswasser		3,00
Eisen, eine Spur		
		93,90

§. 12.

Der Honigstein ist also wohl mit Recht unter die brennbaren Substanzen des Mineralreichs zu rechnen, deren charakterisirender Bestandtheil Kohlenstoff ist. Er gränzt unter diesen zunächst an den Demant, seine äußern Eigenschaften abgerechnet; jedoch ist hier der Kohlenstoff schon in einem vollkommen durchsichtigen Zustande aufgelößt. Wir sehen hier abermals, wie die Natur ihre Kräfte angewendet hat, um oft selbst die einfachen Substanzen durch eine innige Cohäsionskraft auf dem nassen Wege durchsichtig zu machen; wie uns denn der Demant, Saphir, und mehrere Fossilien hiervon deutliche Beweise geben. Von dem Bernstein unterscheidet sich der Honigstein schon durch die äußern Kennzeichen, und durch sein Verhalten bey der Destillation.

*) Fr. Gew.

VI.

Bestätigung der Theorie

des

Unterschiedes zwischen dem Roh- und Frischeisen durch einige Versuche im Großen.

§. 1.

Ich hatte die Ehre, der Königlich Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, eine Abhandlung zuzuschicken, in welcher ich die Theorie des Unterschiedes zwischen dem Roh- und Frischeisen genauer zu bestimmen versuchte; indem ich hierzu theils die Erfahrungen anderer benuzt, theils aber auch eine Anzahl neuer Versuche angestellt hatte. Die genannte Gesellschaft fand diese Abhandlung des Druckes würdig, und hat sie auch jezt schon wahrscheinlich dem Publiko übergeben, da mich mein Freund, der Herr Professor **Gerstner** in Prag, bereits vor einiger Zeit von dem Drucke derselben benachrichtigte. Folgende Versuche nun, welche ich größtentheils auf dem bekannten Eisenwerke Mückenberg, Sr. Excellenz dem Herrn Grafen **von Einsiedel** gehörig, anzustellen Gelegenheit hatte, dienen noch zu mehrerer Bestätigung jener in der genannten Abhandlung vorgetragenen Grundsätze. Ich ersuche daher meine Leser, diese Erfahrungen mit jener Abhandlung zu vergleichen, da es mir gewisse Verhältnisse nicht verstatten, die-

 selbe

selbe wörtlich, oder auch nur auszugsweise, in diese Sammlung aufzunehmen.

§. 2.

Ehe ich zu der Beschreibung der Versuche nebst ihren Resultaten komme, will ich zuerst des mechanischen Werkzeuges erwähnen, in welchem dieselben unternommen wurden. Da hier nicht von unmittelbarer praktischer Anwendung für andere Eisenwerke die Rede ist, so wird es hinreichend seyn, dieses Werkzeug (einen besonders zu diesem Zweck erbaueten Reverberirofen *) ohne Zeichnung im Allgemeinen zu beschreiben. Er bestand nämlich aus vier Haupttheilen, d. i. dem Zuge und Aschenheerde, dem Rost- oder Flammenheerde, dem Schmelzheerde und Rauchfange. Um das Roheisen im gehörigen lebhaften Flusse zu erhalten, oder es wohl gar einzuschmelzen, war ein rasches Feuer nöthig; dieses bewirkte ein mehrere Ellen aus der Tiefe herbey geführter Zug oder Lutte, in welchen eine kühle, feuchte und condensirte Luft über einen Wassergraben schnell einströmte, sich mit dem Holze zersezte, und so eine lebhafte rauschende Flamme in dem

*) Der Herr Kondukteur Hasse zu Mückenberg hatte, auf Befehl Sr. Exzellenz des Herrn Grafen von Einsiedel, den Bau dieses Ofens sehr geschickt ausgeführt.

dem Schmelzofen erzeugte. Der Schmelzheerd selbst bestand aus einer ovalen Vertiefung, welche zuerst mit künstlicher Gestellmasse aus Thon und gebrannten Kieseln, und darauf mit schwerem Gestübe ausgestoßen war. Ueber denselben strich ein feuerfestes Gewölbe, mit eben der Gestellmasse ausgefüttert, und den Ausweg nahm die Flamme, nebst dem Rauch, aus einem 8 Ellen hohen Rauchfange. Der Ofen hatte vorn nur eine Hauptöfnung welche nach Belieben durch eine eiserne Thür geöfnet und verschlossen werden konnte. Eine kleinere Oefnung von einigen Zollen im Quadrat, war noch über dem Flammenheerde so angebracht, daß man Luft- oder Wasserdämpfe parallel mit der Flamme in den Ofen führen konnte. Bey dem Gebrauch dieses Ofens hatte ich Gelegenheit, sehr deutlich zu bemerken, daß in der Flamme eines verschlossenen Reverberirofens sich immer noch eine Menge oxidirter Theilchen von Kohlenstoff befinden, welche derselben reducirende Eigenschaften mittheilen, wie ich solches in meinen Anmerkungen zu Herrn da Camara's Abhandlung über das Schmelzen im Reverberirofen *) vermuthete. Bey

*) Resultate chemischer und metallurgischer Erfahrung von da Camara, übersezt durch Ribbentropp, Dresden, 1796.

dem Gebrauche des Kieferholzes, zu einigen dieser Versuche, nämlich zeigte sich, außerhalb des Rauchfanges, ein schwarzer dichter Rauch, der dann am stärksten erschien, wenn eben neues Holz nachgelegt war. Dieses war aber nur der Fall bey dem Gebrauch des bloßen Windfangs. Sobald man ein Gebläse oder Wasserdämpfe in den Ofen wirken ließ, erschien auch die Flamme licht, weil dann der in der Luft, oder dem Wasser enthaltene Säurestoff, den freyen Kohlenstoff in der Flamme oxidirte, und dadurch noch eine größere Hitze hervorbrachte.

Uebrigens hatte der Ofen die Größe, daß man füglich Versuche mit 3 bis 4 Centnern Roheisen auf dessen Heerde anstellen konnte.

§. 3.
Versuch mit Roheisen im bloßen Reverberirfeuer.

Eine Quantität von ohngefähr 3 Centnern *) grauen feinkörnigten Roheisens wurde noch flüßig in

*) Es wurde nämlich eine Gießkelle Eisen ausgegossen und das erkaltete Eisen gewogen; die Anzahl der Kellen mit dem Gewichte einer einzigen multiplizirt, gab dann ein ohngefähres Anhalten über die Menge der ganzen Masse.

in Gießkellen aus dem Heerd des hohen Ofens geschöpft, und in den seit einigen Stunden erhizten Reverberirofen getragen, wobey das lebhafteste Feuer unterhalten wurde. Nach ohngefähr einer Stunde sonderte sich eine schaumigte Schlacke ab, die, dem Anschein nach, größtentheils aus gekohltem Eisen (Carbure de Fer) bestand. Wir versuchten es, sie abzuziehen, brachten aber dadurch vieles Eisen mit aus dem Ofen, welches sich mechanisch anhängte, und unterließen daher diese Arbeit. Bald darauf, als der Ofen wieder verschlossen wurde, ließ sich ein ununterbrochenes zischendes Geräusch, gleichsam als von dem Kochen einer zähen Masse in verschlossenen Gefäßen, hören. Bey der Oefnung des Ofens zeigte es sich nun deutlich, daß die ganze Masse auch wirklich in einer wallenden Bewegung war; indem fortdauernd Luftblasen aufstiegen, welche mit einer schönen bläulichten Flamme an der Oberfläche zerplazten. Diese Flämmchen waren derjenigen in der Farbe ähnlich, welche sich bey der Verbrennung der kohlenhaltigen brennbaren Luft (Gas hydrogene pésant) zeigt. Bey immerwährender Unterhaltung des Feuers währte diese Erscheinung fort; wobey sich zugleich eine ziemliche Menge Frischschlacke erzeugte, die jedoch,

wegen des nunmehro eintretenden zähern Zustands des Eisens, nicht geschieden werden konnte. Da ferner die Masse im Ofen, der Erneuerung der Oberfläche wegen, fleißig gerührt werden mußte, so wurde auch die Schlacke mit derselben vermengt. Nach 5 Stunden zeigte sich das Eisen, welches nun nicht mehr im Flusse zu erhalten war, frisch. Es hatte seinen grauen feinkörnigten Bruch in einen weißen grobkörnigtern verändert, zeigte sich auch zäher, ohne sich jedoch ordentlich schmieden zu lassen. Der Frischer erhielt es, ohne seinen Heerd anders als auf Roheisen zuzurichten, zur Frischarbeit, und versicherte schon während der Arbeit, daß es viel gaarer wie Roheisen einschmelze, ersparte auch wirklich ein Aufbrechen. Da man aber bey diesem Versuche die Frischschlacke im Reverberirofen nicht scheiden konnte, und vielleicht die Form des Frischheerdes zu diesem Eisen hätte eine andere Lage bekommen sollen, so ließ sich, in Hinsicht eines praktischen Vortheils, hier noch nichts entscheiden, sondern wir müssen uns begnügen, die Möglichkeit der Verwandlung des Roheisens in frisches Eisen auf diesem Wege zu beweisen, auf welchem zugleich die Theorie dieser Arbeit deutlich bewiesen wird. Ohne die in der oben genannten Abhandlung auf-

gestellte Theorie hier zu wiederholen, führe ich nur folgendes an: Das Roheisen wurde hier in frisches verwandelt, indem sich der Säurestoff aus einem geringen Theile atmosphärischer Luft, welche in Verbindung mit Stickluft und Luftsäure über dem schmelzenden Roheisen war, mit dem gekohlten Eisen verband, wodurch sich denn zugleich Luftsäure und Eisenkalk bildeten. Daher die aufwallenden Luftblasen und die Entstehung der Frischschlacke. Die erstere Absonderung der schaumigten Schlacke läßt sich leicht, vermöge ihres geringern spezifischen Gewichts erklären. Sobald die Luft zu wirken anfieng, wurde auch diese zerstört.

§. 4.
Versuch mit Roheisen und Wasserdämpfen im Reverberirfeuer.

Da mir die Erfahrung im Kleinen gelehrt hatte, wie das gekohlte Eisen, durch Hülfe der Wasserdämpfe, im glühenden Zustande zerstört wird, indem hier, durch die Zersetzung des Wassers, Luftsäure, brennbares Gas und Eisenkalk entstehen: da ferner der Hauptunterschied zwischen Roh- und Frischeisen in einer gewissen Menge von gekohlten Eisen besteht, welche aus dem erstern ge-

schieden werden muß, um in lezteres verändert zu werden; so wünschte ich in dieser Hinsicht die Wirkung der Wasserdämpfe auf das Roheisen in unserm Reverberirofen zu untersuchen, um vorzüglich den Grad der Gaare zu erfahren, welchen vielleicht das Eisen hier annehmen könnte.

Es wurden daher auf eben die Art, wie oben, 15 Gießkellen (ohngefähr 3 Centner) voll flüßiges Roheisen, von grauem fein körnigten Bruch, auf den glühenden Schmelzheerd getragen, und die Feuerung, wie oben, fortgesezt. Der Unterschied in der Vorrichtung bestand in einer großen tubulirten eisernen Retorte, welche mit 18 bis 20 Pfund Wasser angefüllt war. In ihren Hals wurde ein eiserner Flintenlauf gekuttet, und die ganze Vorrichtung so getroffen, daß das andere Ende des Rohrs in die oben erwähnte kleine Oefnung des Reverberirofens geleitet, und das Wasser in der Retorte zum Sieden gebracht werden konnte. Sobald das Roheisen eingetragen war, ließ man sogleich das Wasser zum Kochen kommen, und auf diese Art die Wasserdämpfe mit der Flamme auf das Eisen wirken. Schon, nach Verlauf einer halben Stunde, stellten sich alle zuvor genannten Erscheinungen des Frischens ein. Das Blasenent-

stehen

stehen geschahe mit mehr Lebhaftigkeit, und die Flamme des Schornsteins erschien lichter. Nach 2 Stunden wurde die Retorte nochmals mit Wasser gefüllt. Schon in der vierten Stunde fieng die Masse im Ofen an, musigt und frisch zu werden, und mit Schluß derselben glaubten wir die Operation beendigen zu müssen, da das Eisen die Kennzeichen des Frischen angenommen hatte. Jedoch bemerkten wir, daß dasselbe feinkörnigter, wie das vom ersten Versuche, und mit kleinen Blasen angefüllt war. Voller Neugierde, wie sich dieses Eisen im Frischfeuer verhalten würde, wurde es demselben Meister zur Frischung übergeben, welcher es, unter derselben Vorrichtung des Heerdes, wie das erstemal behandelte, und siehe da! unser Eisen verhielt sich bey weitem roher als das roheste Roheisen, indem er einigemal mehr, als gewöhnlich, aufbrechen und über eine Stunde länger frischen mußte. Als ich nach meiner Rückkunft einige Untersuchungen mit diesem Eisen, so wie es aus dem Reverberirfeuer gekommen war, anstellte, so fand es sich bald, daß es eine größere Menge Säurestoff, als das gewöhnliche Roheisen, enthielt. In der mehrmals erwähnten Abhandlung habe ich gezeigt: daß ½ Pfund graues Roheisen, mit 4 Unzen Luftsäure leerer

leerer Kohle, aus einer Waldenburger Retorte, im Glühefeuer 32 Kub. Zolle Luftsäure; eben so viel weißes hingegen, wegen der größern Menge des in ihm enthaltenen Säurestoffs aber, 165 Kub. Zolle jener Luft lieferten. Auf eben diese Art behandelt, lieferten 4 Unzen dieses Eisens, mit 2 Unzen Kohle, 96 Kub. Z. Luftsäure.

In Hinsicht der Menge des Säurestoffs fand daher unter diesen Eisensorten folgendes Verhältniß statt:

Roheisen, mit Wasserdämpfen überfrischt,	192.
Gemeines weißes Roheisen = =	165.
Graues Roheisen = =	96.

Ich nenne das hier erhaltene Eisen überfrischt, indem ich mir die Art seiner Entstehung folgendermaßen gedenke: Die Wasserdämpfe zerlegten sich allerdings mit dem gekohlten Eisen, und zerstörten dasselbe, wie die atmosphärische Luft, bey der gewöhnlichen Frischmethode; zugleich aber wurde auch der ganzen Masse des Eisens zu viel Säurestoff aus dem Wasser mitgetheilt, und der Frischer hatte es nicht etwa blos mit Absonderung der Schlacke zu thun, sondern er mußte wieder reduciren, was im Reverberirofen zu sehr verkalkt war. Diese Erfahrung bestätigt also von neuem

die

die Eigenschaft des Eisens, sich auch in Metallgestalt in verschiedenen Graden der Oxidirung zu zeigen. Wenn daher dieser Versuch auch nicht unmittelbar von praktischem Nutzen ist, so giebt er uns doch einen kleinen Beytrag zu der nähern Kenntniß der Eigenschaften des Roheisens. Jedoch fragt es sich, ob sich nicht durch vervielfältigte Versuche im Großen noch etwas Nutzbares für die Praxis aus dieser Erfahrung ziehen ließe, da hier nur etwas in einem höhern Grade geschahe, wo ein schwächerer schon hingereicht hätte?

§. 5.

Versuch mit Roheisen im Reverberirfeuer nebst Gebläse.

Ganz wie bey den ersten beyden Versuchen, wurde der Ofen zuerst angeglühet, und mit flüßigem Roheisen aus dem Heerde des hohen Ofens gefüllt, nachdem zuvor folgende Vorrichtung getroffen war, um atmosphärische Luft auf das Roheisen auf dem Schmelzheerd zu führen. Ein lederner Doppelbläser nämlich, welchen man zu Mükkenberg gewöhnlich zu Eisenproben gebraucht, und welcher etwa 5 Fuß lang, 3 Fuß breit, und aufgezogen an seinem hintern Ende 4 Fuß hoch war,

wurde,

wurde, neben dem Reverberirofen, so angebracht; daß man durch ein eisernes Rohr den Wind in obenbenannte Oefnung parallel mit der Flamme auf die Mitte des Heerdes führen konnte. Die Absicht hierbey war, zu untersuchen, wie eine grössere Menge von herbeygeführter Lebensluft das Frischen des Eisens beschleunigen würde. So wie nun alles gehörig eingerichtet war, so ließen wir das Gebläse in einer Minute 8 bis 10 mal ununterbrochen ziehen, und beobachteten dann die Erscheinungen in dem Ofen. Hier zeigte es sich schon nach Verlauf einer halben Stunde, daß eine weit stärkere Hitze, wie bey dem ersten und zweyten Versuche, in dem Ofen entstand, wobey sich sogleich die oftgenannten Erscheinungen des Frischens einstellten. Statt der schaumigten Schlacke aber, welche sich bey dem ersten Versuche absonderte, bildete sich hier eine äußerst dünnflüßige Frischschlacke, welche das ganze Roheisen bedeckte, und wirklich das Frischen desselben verhinderte. Bey der Besichtigung zeigte sie sich von schwarzbrauner Farbe und glasigtem Bruch. Man versuchte es mehreremale, diese Schlacke abzuziehen, welches aber, wegen der äußerst dünnen Schicht, nicht möglich war; auch bildete sich, statt der weggezoge-

nen,

nen, sogleich eine neue. Nachdem nun diese Operation schon 4 Stunden, ohne besondere Veränderung fortgesezt war, und das Eisen immer äußerst flüßig blieb, so fieng man an, dasselbe von Zeit zu Zeit umzurühren, um der atmosphärischen Luft Wirkung auf das Eisen zu verschaffen. Hierdurch entstand eine außerordentliche Hitze in dem Ofen, wobey ein Funkensprühen und Brennen, gleich dem Verbrennen der Stahlfeder in Lebensluft zu bemerken war. Durch diese Verkalkung bildete sich nun immer eine neue Eisenschlacke. Sobald man mit Rühren aufhörte, floß alles wieder ruhig, und die Verkalkung war durch die Schlackenschicht unterbrochen. Endlich, nach Verlauf von 3 Stunden, (zusammen 7 Stunden,) während welchen oft gerührt wurde, schien es, als wenn das Eisen etwas dicker werden wollte. Aus dieser Ursache, und weil man die Eisenmenge beträchtlich abnehmen sahe, wurde endlich die Operation beendigt, da man denn die Masse im Ofen erkalten ließ. Wie nun die kalte Eisenmasse gehörig untersucht wurde, so zeigte sich zuerst (nach ohngefährer Berechnung) ein beträchtlicher Gewichtsverlust, und ein merkwürdiger Bruch des Eisens, welcher schon vorläufig auf eine starke Oxidation schließen ließ.

Die

Die graue Farbe hatte sich in eine silberweiße, und der körnigte Bruch in einen dichten verwandelt, in welchem sich aber eine Menge größerer und kleinerer Blasenhölen zeigten, welche meistens bunt angelaufen waren, und die Entstehung einer luftförmigen Flüßigkeit in der geschmolzenen Masse deutlich bewiesen. Wegen einer nicht genugsamen Menge, konnte zwar mit diesem Eisen keine Frischung versucht werden; indessen überzeugte ich mich durch den oben genannten Versuch bald von der großen Menge des in demselben enthaltenen Säurestoffes, indem 4 Unzen desselben 37 Kub. Zolle Luftsäure (also doch 9 Kub. Zolle weniger, wie das mit Wasserdämpfen behandelte Roheisen) lieferten. Höchst wahrscheinlich wurde also auch hier, durch eine zu starke Verkalkung, das Roheisen wieder überfrischt. Da es nun ferner in der Mitte der Operation in keinen zähen Zustand übergieng, so wurde es sogleich als rohes Eisen mit Säurestoff übersättigt, wobey denn freylich das gekohlte Eisen gänzlich zerstört, und dadurch die silberweiße Farbe hervorgebracht wurde.

§. 6.

§. 6.

Noch einige Versuche im Kleinen über die Eigenschaften des gekohlten Eisens.

Da nach denen in der angezeigten Abhandlung aufgestellten Erfahrungen, der Eisenschaum, welcher sich bey einem zu starken Kohlensatze im Hohenofen erzeugt, aus einer innigen chemischen Verbindung des Kohlenstoffs mit metallischem Eisen besteht, so ließ sich, wenn dieser Grundsatz richtig war, vermuthen, daß man denselben als Reduzirmittel des verkalkten Eisens in den Erzen würde anwenden können.

Es wurden daher 2 Probiercentner (=100 Pfund) Eisenstein von der Mückenberger Hohenofenbeschickung (aus verschiedenen Sorten Raseneisenstein bestehend) mit $\frac{3}{4}$ Centner gekohltem Eisen, und $\frac{1}{4}$ Centn. roher Kalkerde pulverisirt und genau vermengt. Diese Probe wurde in einem genau verschlossenen Thontiegel, ohne allem Zusatz von Kohle, einem $1\frac{1}{2}$ stündigen Gebläsefeuer ausgesezt; da man denn, nach dem Erkalten, einen sehr gut zusammengeflossenen Eisenkönig fand, welcher 1 Centn. 5 Pfund wog. Dieser König war grau und feinkörnig und die Schlacke bläulicht, gut verglaset, auch ohne gekohltes Eisen und Bla-

sen. Das gekohlte Eisen hatte also den Eisenkalk vollkommen reduzirt, aber zugleich eine etwas reichhaltigere Probe, als gewöhnlich, gegeben, weil das in demselben befindliche Eisen sich mit dem aus den Eisensteinen verbunden hatte. Auch dieser Versuch bestätigt also die Gegenwart des Kohlenstoffs in dem Eisenschaum, da derselbe gleich der Kohle reduzirt.

Weißes und graues Roheisen sind, nach den angegebenen Erfahrungen, in Rücksicht der Quantität des gekohlten Eisens, welches sie enthalten, verschieden, wie denn dieses durch die Analyse dieser verschiedenen Roheisensorten bewiesen ist. Folgender synthetischer Versuch auf dem trocknen Wege bestätigt diese Meynung: 2 Probiercentner sehr weißes (grelles) Roheisen wurden pulverisirt mit $\frac{1}{2}$ Centn. Eisenschaum, nebst $\frac{1}{4}$ Centn. Kalk zu Bewirkung des bessern Flusses vermengt, und in einem verschlossenen Thontiegel mit obiger Probe zugleich vor dem Gebläse geschmolzen, da man denn wirklich einen schönen feinkörnigten grauen Rohkönig von 2 Centn. 15 Pfund Gewicht erhielt. Das fehlende hatte mit dem Kalke eine bräunliche Schlacke gebildet. Der Versuch beweiset also sehr einfach, wie, durch die Verbindung mit gekohltem

Eisen,

Eisen, das weiße Roheisen wieder in graues verwandelt werden kann.

Endlich wünschte ich noch zu erfahren, ob man denn nicht, durch Hülfe des Braunsteins, das gekohlte Eisen zu zerlegen im Stande sey, um dadurch die Quantität des Eisens im Eisenschaum genau zu bestimmen. Ich gieng hierbey von dem Grundsatze aus, welchen die Herren Pelletier u. a. bey der Scheidung des Kupfers aus dem Glockenmetalle anwendeten.

Auch war es noch in einer andern Hinsicht merkwürdig, das Verhalten des Braunsteins gegen den Eisenschaum zu erprüfen, da der Herr Hüttenverwalter Lorisch schon vor mehrern Jahren gefunden hatte, daß ein Zusatz von gepülvertem Braunstein, bey dem Frischprozeß, ein sehr geschmeidiges Eisen hervorbrachte, welches wahrscheinlich daraus zu erklären ist, daß der Säurestoff des Braunsteins zu der schnellern und vollkommnern Zerstörung des gekohlten Eisens im Roheisen bey dem Frischprozeß das seinige beytrug.

In dieser Hinsicht wurde 1 Centner Eisenschaum, mit eben so viel Braunstein *) und ¼ Kalk, in einem verschlossenen Thonthiegel, ohne Kohlenzusatz, mit jenen zwey Proben, dem Gebläsefeuer ausgesezt. Nach beendigter Arbeit fanden wir in dem Tiegel:

1.) eine gut geflossene Schlacke von dunkelbraungrüner Farbe;
2.) noch einen Antheil unzersezten Schaum, und
3.) 20 Pfund weißes metallisches Roheisen in mehrern Körnern.

Obgleich dieser Versuch nicht für vollkommen ausgegeben werden kann, so verdiente er, meiner Meynung nach, doch die Bekanntmachung, da er beweiset, daß der Braunstein etwas Eisenschaum zerstörte; indem dessen Lebensluft den Kohlenstoff verbrennt und das Eisen abscheidet.

*) von Ilefeld. Der richtigen Bestimmung wegen müßten diese Versuche mit verschiedenen abgeänderten Mengen von Braunstein unternommen werden.

VII.

Versuche

über die

Wirkung der Pflanzensäuren auf das bleyhaltige Zinn,

und

über die Scheidung beyder Metalle auf dem trocknen Wege.

§. 1.

Da hier in den Chursächsischen Landen den Zinngießern ein Zusatz von $\frac{1}{10}$ Bley in dem gewöhnlichen Probezinn gesetzmäßig erlaubt ist; man aber von Seiten des Sanitätskollegiums, wegen der Nachtheiligkeit des Bleyzusatzes, für die menschliche Gesundheit besorgt war; so ergieng ein höchster Befehl, untersuchen zu lassen: in wiefern die Pflanzensäuren auf das mit Bley versezte Zinn wirken, und Bley davon auflösen, und wenn das Resultat der Untersuchung dahin ausfiele, daß man ein solches Zinn, nicht ohne Nachtheil der Gesundheit im gemeinen Leben anwenden könne, ob alsdann keine wohlfeile Scheidungsart aufzufinden sey, damit diejenigen Privatpersonen, welche sich desselben zu entledigen wünschten, dieses Mittel anwenden könnten, um reines Zinn zu erhalten.

§. 2.

Auf ermeldeten gnädigsten Befehl, erhielt ich von dem hiesigen hochlöblichen Oberbergamte den Auftrag, diese Untersuchung zu unternehmen, und den Ausfall anzuzeigen. Da ich nun dafür halte,

daß das Resultat meiner Untersuchungen, als ein medicinischer Polizeygegenstand, einige Aufmerksamkeit erregen, und wohl manche Personen an die gehörige Vorsicht, bey dem Gebrauch solcher Gefäße, erinnern dürfte; so hielt ich es für schicklich, jenen Ausfall diesen Sammlungen einzuverleiben.

§. 3.

Zu gleicher Zeit habe ich auch eine Anzahl von Versuchen mit Zinnsorten gemacht, welche mehr als $\frac{1}{10}$ Bley enthalten, weil es, leider! oft Zinngießer giebt, welche sich nicht genau an das gesetzmäßige Quantum halten, sondern des viel wohlfeilern Bleyes eine noch größere Menge nehmen. Da mich nun diese Versuche belehrten, daß die Gefahr und Schädlichkeit, bey der Anwendung solcher Geschirre, in dem Grade zunimmt, als man mehr Bley zusezt, so habe ich auch die Resultate dieser Prüfungen der erstern mit angehängt, um die wachsende Schädlichkeit recht anschaulich zu machen.

§. 4.

Erste Reihe von Versuchen.

a) 2 Pfund, 16 Loth reines sächsisches Zinn, wurden mit 8 Loth Probierbley in einem Thontiegel

unter

unter einer Bedeckung mit Kohlenstaub eingeschmolzen. Das Metallgemische bestand also aus 10 Theilen Zinn und einem Theile Bley.

b) 2 Pfund, 16 Loth Zinn mit 16 Loth Bley auf gleiche Weise geschmolzen. Hier entstand das Verhältniß des Zinnes zum Bley = 10 : 2.

c) Die gleiche Menge Zinn mit 24 Loth Bley gab das Verhältniß von 10 : 3.

d) Eine Quantität jedes dieser Metallgemische wurde in Thonformen in möglichst dünne Tafeln gegossen, damit die Säuren besser auf die Oberfläche desselben wirken könnten. Eine solche Tafel war 4 Zoll lang und eben so breit; mithin waren der Einwirkung des Auflösungsmittels immer 32 Zoll Oberfläche ausgesezt, wenn man die Seitenflächen nicht in Erwägung zieht. Das Gewicht von a war 11 Quentchen, das von b 12, und das von c 13 Quentchen. Mit diesen Buchstaben werde ich sie künftig immer bezeichnen.

§. 4.

Folgende Punkte zog ich, bey der Untersuchung der Auflösungskraft der Pflanzensäuren auf die genannten Mischungen, vorzüglich in Betrachtung.

1.) Wie wirken diese Säuren im reinen und flüssigen Zustande auf das bleyhaltige Zinn?

2.) Welches sind die Pflanzensäuren, welche im gemeinen Leben in einem ziemlich reinen Zustande vorkamen, oder in den Speisen auf das bleyhaltige Zinn wirken können?

3.) Wie wirken dieselben, wenn sie mit andern Stoffen noch verwickelt oder gebunden sind?

4.) Welchen Einfluß hat der Zeitraum der Berührung, und die Temperatur auf die Auflösbarkeit des Bleygehalts in dem Zinn, durch die Pflanzensäuren und sauren Nahrungsmittel.

§. 5.

Die Pflanzensäuren, welche bekanntermaaßen theils in einem ziemlich freyen, theils in einem vermischten Zustande in den vegetabilischen Nahrungsmitteln angetroffen werden, und auf welche ich hier vorzüglich Rücksicht genommen habe, sind:

a) Essigsäure.
b) Weinsteinsäure.
c) Aepfelsäure.
d) Citronensäure.
e) Zuckersäure.

§. 6.

§. 6.

Ehe ich nun die auflösenden Kräfte dieser Säuren auf die oben angezeigten Kompositionen beschreibe, will ich zuvor der Methode der Versuche selbst kurz erwähnen, da sie bey den mehresten dieselbe ist. Wenn einige Ausnahmen Statt finden, so werde ich diese besonders bemerken.

1.) Gefäße.

Zu diesen wählte ich leicht bedeckte Zuckergläser von der Größe, daß die Metallplatte ganz von der sauren Flüßigkeit (die jedesmal 12 Unzen wog) bedeckt würde.

2.) Temperatur.

Da der Grad der Temperatur den stärksten Einfluß bey allen Auflösungen hat, so fand ich für nöthig, folgende drey Veränderungen derselben, bey meinen Versuchen anzuwenden:

a) Die gewöhnliche Temperatur der Atmosphäre.

b) Die Wärme des Sandbades, welche so genau als möglich, zwischen dem 40sten und 50sten Grade, nach Reaumur, gehalten wurde, mithin ziemlich der Grad der Wärme ist, welcher in Haushaltungen zur Erwärmung von Speisen gebraucht wird.

3.) Die Siedhitze, welche, bey diesen Säuren und sauren Speisen, die Hitze des kochenden Wassers noch übertrifft.

3. Zeitraum.

Nächst der Temperatur ist wohl die Dauer, in welcher das Auflösungsmittel mit dem aufzulösenden Körper in Berührung steht, in Betrachtung zu ziehen, und ich beobachte in dieser Hinsicht folgende Unterschiede:

a) 1 Stunde als die kürzeste Zeit. Ich nahm hier Rücksicht auf den Zeitraum, während welchen man in den Haushaltungen saure Dinge in zinnernen Gefäßen aufbewahrt; z. B. während der Essenszeit u. s. w.

b) 12 Stunden. c) 8 Tage.

4. Scheidungsmittel des aufgelößten Bleyes.

Hierzu wendete ich, nach Hrn. Westrumbs Methode, die Schwefelsäure an, indem ich das Bley aus den sauren Auflösungen als Bleyvitriol fällte, den Niederschlag genau sammlete, trocknete, und die Menge des Bleyes nach den bekannten Erfahrungen über das Verhältniß des Bleyes zur Schwefelsäure bestimmte.

---

§. 7.

§. 7.

Zweyte Reihe von Versuchen.

I. Verhalten der Eßigsäure in der stündigen Berührung mit den Platten.

1. Mit den Platten c.

Gemeiner sächsischer weißer Weinessig hatte aufgelößt: bey der Temperatur a $\frac{3}{4}$ Gran; im Sandbade $5\frac{1}{2}$ Gran; und durchs Kochen 47 Gran Bley.

Gemeiner sächsischer Biereßig hatte aufgenommen: bey a $\frac{1}{5}$ Gran; bey b) 4 Gran, und bey c) 39 Gran Bley.

Eine Portion Kressensallat mit Weinessig und Baumöl, nebst etwas Salz bereitet, aus welchem nach seiner Digestion über den bleyhaltigen Zinnplatten, die ganze Flüßigkeit gepreßt wurde, hatte bey der Temperatur a $\frac{3}{4}$ Gran Bley aufgenommen.

Eine Portion Sauerkraut, mit Weinessig, Butter, Salz und Wasser gekocht, wurde jedesmal nach der Digestion über den Zinnplatten vorsichtig in einem heßischen Tiegel verbrannt, der eingeäscherte Rückstand aber durch Salpetersäure seines Bleyes beraubt, aus welcher nun durch Vitriolsäure das Bley wieder geschieden wurde.

Bey

Bey der gewöhnlichen Temperatur war nichts aufgelößt; im Sandbade 2 Gran, und durch das Kochen 19 Gran Bley.

2. Mit den Zinnplatten b.

Gemeiner sächsischer Weinessig hatte bey der gewöhnlichen Temperatur ⅜ Gran; im Sandbade 3 Gran, und durchs Kochen 38 Grane Bley aufgelößt.

Gemeiner sächsischer Bieressig nahm bey der gewöhnlichen Temperatur ⅛ Gran; im Sandbade 3 Gran, und durchs Kochen 31 Gran Bley auf.

Der Kressensallat, wie oben behandelt, lieferte bey der gewöhnlichen Temperatur ½ Gran Bley.

Ein, wie oben, zubereitetes Gericht Sauerkraut gab, bey der geringsten Temperatur, kein Bley; bey der mittlern aber 1¼ Gran, und bey der höchsten 11½ Gran Bley.

3. Mit den Zinnplatten a.

Gemeiner sächsischer Weinessig lösete, bey der geringsten Temperatur, nichts auf. Bey der mittlern waren 1½ Gran, und bey der höchsten 21 Gran Bley aufgelößt.

Gemeiner sächsischer Bieressig blieb, bey der geringsten Temperatur, bleyfrey; bey der mittlern hatten sich ⅝ Gran, und durchs Kochen 19 Gran

Gran Bley aufgelößt. Kressensallat, wie bey Nr. 1 und 2, hatte bey der niedrigsten Temperatur $\frac{1}{4}$ Gran Bley aufgelößt.

Eine Portion Sauerkraut, wie bey 1 und 2, war, bey der niedrigen Temperatur, frey von Bley geblieben; bey der mittlern waren $\frac{3}{4}$ Gran, und bey der höchsten 8 Gran dieses Metalls aufgelößt.

§. 8.

Dritte Reihe von Versuchen.

II. Verhalten der Essigsäure mit den bleyhaltigen Zinnplatten in einer zwölfstündigen Berührung. *)

1. Mit den Zinnplatten c.

Gemeiner sächsischer Weinessig hatte, bey der niedrigsten Temperatur, 2 Gran Bley aufgelößt; im Sandbade $7\frac{1}{2}$ Gran.

Gemeiner sächsischer Bieressig nahm, bey der gewöhnlichen Temperatur, $1\frac{1}{2}$ Gran Bley auf, und im Sandbade 6 Gran.

Eine Portion Kressensallat, wie bey den Versuchen I, nahm, ohne künstliche Wärme, 2 Gran Bley auf.

Eine

*) Diese Versuche beziehen sich nur auf zwey Abänderungen der Temperatur, da man wohl schwerlich eine Speise, im gemeinen Leben, 12 Stunden lang kochen würde.

Eine Portion warmer Krautsallat, ganz wie vorhin das Sauerkraut behandelt, hatte, bey der gewöhnlichen Temperatur, (indem ich sie nach und nach erkalten ließ,) 1½ Gran, und bey der mittlern 13 Gran Bley aufgenommen.

2. Mit den Zinnplatten b.

Gemeiner sächsischer Weinessig lösete von diesen Platten, bey der niedrigsten Temperatur, 1¾ Gran, und im Sandbade 5½ Gran Bley auf.

Bieressig hatte, ohne Beyhülfe der Wärme, 1 Gran und im Sandbade 5 Gran Bley aufgenommen.

Eine Portion Kressensallat verband sich, ohne äußere Wärme, in 12 Stunden mit 1¾ Granen Bley.

Warmer Krautsallat, wie vorhin, hatte ohne Wärme nur 1⅛ Gran Bley aufgenommen.

3. Mit den Zinnplatten a.

Gemeiner Weinessig hatte hier bey dem geringsten Wärmegrade doch ½ Gran, und bey der Wärme des Sandbades sogar 6 Gran Bley aufgenommen.

Auch der Bieressig hatte im ersten Fall eine unbestimmbare Menge, und im zweyten wirklich 3 Gran Bley aufgelößt.

Der

Der Kressensallat hatte ohne Wärme etwas über ¾ Gran Bley ausgezogen. Warmer Krautsallat zeigte in seinem Rückstande 1 Gran Bleykalk.

§. 9.

Vierte Reihe von Versuchen.

III. Verhalten der Essigsäure mit bleyhaltigem Zinn, während achttägiger Berührung. *)

1. Mit Zinnplatten c.

In dieser Zeit hatte gemeiner Weinessig 10 Gran metallisches Bley aufgelößt; der Bieressig ½ Gran; der Kressensallat 7 Gran, und das Sauerkraut 6 Gran.

2. Mit Zinnplatten b.

Weinessig nahm 7¾ Gran Bley auf; Bieressig 4 Gran; Kressensallat 4¼ Gran, und der Krautsallat 5 Gran.

3. Mit Zinnplatten a.

Weinessig hatte von diesen in 8 Tagen 4 Gran Bley aufgelößt; Bieressig 2⅛ Gran; Kressensallat 2½ Gran, und Krautsallat 2 Gran.

Anmer-

*) Da der Fall, wo essigsaure Speisen in zinnernen Gefäßen eine lange Zeit aufbewahrt werden, nur bey der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme (in Kellern, Speisekammern u. s. w.) vorkommt, so wendete ich bey dieser vierten Reihe von Versuchen, auch nur jene an.

Anmerkung.

Da aus allen diesen Versuchen die auflösende Kraft der Essigsäure gegen das Bley sattsam erhellet, so wollte ich mit der reinen concentrirten Essigsäure, welche man im chemischen Laboratorio verfertigt, aber im gemeinen Leben nicht anwendet, keine besondern Versuche anstellen, da es eine schon bekannte Thatsache ist, daß diese das Bley noch schneller, wie jene unreinen Essigsäuren, auflößt.

§. 10.

Fünfte Versuchsreihe.

IV. Verhalten der Zitronensäure.

Die Säure der Zitronen unterscheidet sich von der Essigsäure im Wesentlichsten durch ihren geringern Gehalt an Säurestoff; doch ist ihre auflösende Kraft gegen die Körper fast jener der Essigsäure gleich, nur daß sie im Durchschnitt nicht so stark wirkt.

Ich stellte mit Portionen von 12 Unzen frisch ausgepreßten Zitronensafte folgende Versuche an, um die Wirkung dieser sauren Flüßigkeit auf meine Zinnplatten zu erforschen, welche außer den Zitronen noch in einigen andern Früchten anzutreffen ist.

1.) Drey verschiedene Portionen Zitronensaft wurden, gleich den Versuchen I. II. III, eine Stunde lang mit den Zinnplatten c b a ohne künstliche Wärme digerirt, und nur in dem Safte von der Platte c, fand ich eine geringe Spur von Bley.

2. Eben so viel Portionen dieses sauren Saftes, wurden eine Stunde lang mit drey solchen Zinnplatten im Sandbade digerirt. Von der Platte c waren 3 Gran; von b 1 Gran, und von a nur eine Spur von Bley aufgelöset.

3.) Nachdem 3 Portionen Zitronensaft, mit den verschiedenen Platten, eine Stunde lang gekocht hatten, so waren von der Platte c 18 Gran, von b 13 Gran, und von a 9 Gran Bley aufgelößt.

4.) Drey Portionen Zitronensaft hatten, während einer zwölfstündigen Digestion, ohne äußere Wärme, von der Platte c 1½ Gran, von b ½ Gran, und von a ½ Gran Bley aufgelößt; durch Hülfe der Wärme, im Sandbade, aber hatten sich von c 5 Gran, von b 3 Gran, und von a 1¼ Gran Bley aufgelößt.

5.) Ohne Beyhülfe des Sandbades hatten die 3 Portionen Zitronensaft in 8 Tagen Bley aufgelößt:

 von

von der Platte c 7 Gran,
— — — b 6 Gran,
— — — a $4\frac{1}{4}$ Gran.

Anmerkung.

In Hinsicht der reinen Zitronensäure gilt hier eben das bey der Essigsäure bemerkte.

§. 11.

Sechste Reihe von Versuchen.

V. Weinstein- und Aepfelsäure.

Im ganz reinen und abgesonderten Zustande kommen diese Säuren nie unter unsern Nahrungsmitteln vor, wohl aber theils mit andern Stoffen, theils selbst unter einander gemischt. Diese Pflanzensäuren äußern im reinen Zustande allerdings ihre Auflösungskraft gegen das Bley; durch ihre Vermischung mit andern Stoffen aber wird diese Kraft sehr geschwächt.

Nach den Erfahrungen der neuern Chemisten ist es ausgemacht, daß auch diese beyden Säuren von der Essigsäure nur durch ihre geringere Menge Säurestoff unterschieden sind, und in dem Maaße, als sie sich der Essigsäure nähern, nimmt auch ihre Auflösungskraft gegen das Bley zu.

Wenn man daher an dem frisch ausgepreßten Aepfelsaft diese Kraft in einem schwachen Grade

bemerkt,

bemerkt, so wird sie, wenn sich derselbe durch die Gährung in Cyderessig verwandelt, ganz dem Weinessig ähnlich seyn.

Die Aepfelsäure findet sich (außer andern Früchten, von welchen ich unten reden werde) in den Aepfeln aller Art, und ist in dem ausgepreßten Aepfelsaft mit Wasser und andern schleimigten Stoffen vermengt. Mit solchem ausgepreßten Aepfelsaft nahm ich folgende drey Versuche vor:

1.) Nach einer stündigen Digestion, ohne Wärme, war von keiner Zinnplatte Bley aufgelößt worden.

2.) Als aber der Aepfelsaft (12 Unzen) 12 Stunden im Sandbade über den Zinnplatten gestanden hatte; so war doch von c 4 Gran; von b $3\frac{1}{2}$, und von a $\frac{7}{8}$ Gran Bley aufgelößt worden.

Ohne Wärme war in eben dieser Zeit nur bey c eine Bleyspur zu bemerken.

3.) Durchs Kochen lößte dieser Saft aus jeder Platte Bley auf, dessen Gewicht ich durch einen Zufall nicht bestimmen konnte.

Was die Weinsteinsäure anbetrifft: so scheiden wir sie vorzüglich aus ihrer Verbindung mit dem Pflanzenalkali, in welcher sie in dem gemeinen Weinstein, der sich aus jungen Weinen absezt,

vorkommt. Da sie aber in diesem Zustande nicht ganz mit dem Alkali gesättigt ist, so nahm ich 12 Unzen eines jungen, weißen, ziemlich sauren Landweins, und stellte folgende Versuche damit an:

1.) Eine Digestion ohne Wärme, welche weder in einer, noch in 12 Stunden, das geringste Bley auflößte.

2.) Eine Digestion bey der mittlern Temperatur. Hier zeigte sich nach einer Stunde eine kaum merkliche Spur von Bley; jedoch hatten sich nach 12 Stunden von c $2\frac{1}{2}$ Gran, und von a 1 Gran Bley aufgelößt.

3.) Durchs Kochen lößte sich von allen dreyen Platten Bley auf.

§. 12.

Siebente Reihe von Versuchen.

VI. Sauerkleesäure.

Mit der Sauerkleesäure hat es dieselbe Bewandniß, wie mit der Weinsteinsäure; denn sie ist in dem Safte des Sauerklees (Oxalis Acetosella) und des Sauerampfes (Rumex acetosa) nicht vollkommen mit Pflanzenalkali gesättigt.

Bis jezt hat man sie, so viel mir bekannt ist, noch nicht in andern Kräutern entdeckt: obgleich

es

es wahrscheinlich ist, daß mehrere derselben diese Säure enthalten. Da indessen die erwähnten beyden Kräuter in manchen Gegenden genossen werden, so habe ich durch folgenden Versuch ihre auflösende Kraft gegen das Bley erforscht:

Zwölf Unzen frischer Sauerklee wurden in drey Theile getheilt; jede Portion über den Zinnplatten im Zuckerglase, mit 12 Unzen Wasser übergossen, eine Stunde lang damit gekocht, und nachher ganz, wie oben, mit dem Sauerkraut verfahren. Auf diese Art hatte die Platte c 3 Gran; b $2\frac{1}{2}$, und a 1 Gran Bley verloren.

§. 13.

Achte Reihe von Versuchen.

VII. Vermischte Pflanzensäuren.

Nachdem ich nun die Wirkungen der natürlichen Pflanzensäuren untersucht und beschrieben habe, so will ich nur noch bemerken, daß die angeführten Säuren (die Essigsäure ausgenommen, als welche ein Produkt der Kunst oder der Gährung ist) in den Säften vieler Früchte unter einander gemischt vorkommen. So enthalten die Johannisbeeren und sauren Kirschen, Zitronensäure und Aepfelsäure; die Heidelbeeren, Moosbeeren, Preis-

selbeeren und Hagebutten liefern viel Zitronensäure nebst Aepfelsäure.

Die Pflaumen enthalten Weinsteinsäure und Aepfelsäure.

Berberitzen, Hollunderbeeren und Schlehen enthalten viel Aepfelsäure, nebst wenig Zitronensäure.

Erdbeeren, Brombeeren und Hindbeeren enthalten fast gleiche Theile Aepfel- und Zitronensäure; so wie die unreifen Weintrauben fast lauter Zitronensäure liefern. Wenn man nun die Wirkung der sauren Pflanzensäfte in dem einfachsten Zustande kennt, wie sie die Natur darbeut, so wird man sich auch leicht diejenige der zusammengesezten denken können.

Bey allen diesen genannten sauren Säften ist noch zu bemerken, was ich schon früher erwähnte, daß nämlich ihre auflösende Kraft größer wird, wenn sie sich durch die Gährung in Essig verwandeln, wie folgender Versuch beweißt. Ich ließ 1 Pfund frische Hindbeeren (Rubus Idæus) in einer porcellainern Schaale zerquetschen, und legte darauf eine Zinnplatte von a hinein; bedeckte das Gefäß leicht mit Papier, und ließ es vier Wochen lang gähren, bis sich der deutliche Essiggeruch zeigte.

zeigte. Darauf preßte ich den Saft aus, ließ ihn abhellen, und verfuhr wie mit dem Essig. Ich erstaunte, als ich sahe, daß hier 132 Gran Bley aufgelößt waren.

Vermuthlich wirkte hier die Länge der Zeit, nebst der Wärme und der steten Bewegung in der Flüßigkeit.

Da die übrigen Pflanzensäuren nur durch die Kunst erzeugt werden können, so habe ich auch ihre Wirkung, in Hinsicht der mir vorgelegten Frage, nicht untersucht.

§. 14.

Mislungene Versuche über eine im gemeinen Leben anwendbare Scheidung des Bleyes vom Zinne auf dem trocknen Wege.

Die folgenden Versuche über diesen Gegenstand stellte ich auf Veranlassung der zweyten Frage an, indem man in dem Falle, daß sich Privatpersonen eines bleyhaltigen Zinnes entledigen wollten, eine wohlfeile Abscheidung des Bleyes aus den zinnernen Gefäßen, zu kennen wünschte.

Auch hatte, in dieser Hinsicht, der verstorbene Wenzel schon eine Scheidungsmethode, aber auf dem nassen Wege vorgeschlagen, wie auch den Chemisten mehrere derselben im Kleinen bekannt sind.

Da aber alle dergleichen Versuche auf dem nassen Wege im Großen zu kostbar sind, so gab ich mir viel Mühe, eine trockne Scheidung ausfindig zu machen, welche diesen Fehler nicht an sich hätte.

§. 15.

Obgleich mir nun diese Bemühungen nicht nach Wunsch ausgefallen sind, so halte ich es doch nicht für überflüßig, hier etwas von den Methoden meiner Versuche, nebst den Gründen, warum eine vollkommene Scheidung dieser beyden Metalle auf dem trockenen Wege, bey der jetzigen Beschränkung unserer Kenntnisse, ohnmöglich scheint, zu erwähnen, da auch, wie bekannt, mißlungene Versuche über einen vorgesezten Punkt, oft auf einen andern Gegenstand Licht werfen.

Der Hauptgrund dieser Schwierigkeit ist in der Nähe des Grades der Verwandtschaft zu suchen, welchen das Zinn und Bley zugleich gegen verschiedene Körper auf dem trockenen Wege äußern.

Es ist eine allgemein anerkannte Wahrheit, daß die Anwendung der Kenntniß der Verwandtschaften das vorzüglichste (außer dem mechanischen, fast das einzige) Hülfsmittel zur Scheidung eines Körpers von einem andern ist. Finden sich nun

zwey Körper, welche gegen einen andern fast einen gleichen Grad der Verwandtschaft hegen, so kann die Scheidung entweder gar nicht, oder nur unvollkommen vorgenommen werden. Auf dem trockenen Wege ist das vorzüglich der Fall, daher denn auch eine Menge von Körpern auf diesem Wege nur unrein erhalten werden können.

Folgendes sind die verschiedenen Scheidungsmethoden, welche ich versuchte, und bey welchen ich nach den Gesetzen chemischer Verwandtschaften operirte.

§. 16.

1.) Scheidung durch Schwefel.

Da der Schwefel gegen das eine Metall mehr Verwandtschaft wie gegen das andere zeigte, und auch schon verschiedene metallurgische Arbeiten im Großen bekannt sind, bey welchen man diese Eigenschaft des Schwefels nuzt, um Metalle von einander zu scheiden; z. B. der Oberharzer Schmelzprozeß, das Gießen des Goldes durch Schwefel u. a. m. — so suchte ich auch jene Eigenschaft dieses brennbaren Körpers bey meiner gegenwärtigen Absicht zu nutzen.

Indessen

Indessen auf so mannichfaltige Art ich auch das mit Bley versezte Zinn mit einer angemessenen Menge Schwefel schmelzte, so war doch immer Bley und Zinn mit dem Schwefel verbunden.

Das rückständige Zinn enthielt ebenfalls viel Bley, und war durch die Einwirkung des Schwefels spröde geworden.

§. 17.

2.) Scheidung durch Säurestoff.

Die verschiedenen Grade der Verwandtschaft, welchen der Säurestoff gegen die Metalle äußert, hat man schon zu verschiedenen Arbeiten auf dem trockenen Wege im Großen vortheilhaft angewendet. So z. B. wird das Bley von dem Silber auf dem Treibeheerde getrennt, indem der Säurestoff in der Luft das Bley in Glötte verwandelt, das Silber aber unberührt läßt, weil er eine geringe Verwandtschaft gegen dasselbe besizt. Herr Fourcroy in Frankreich hat nach diesen Grundsätzen das Kupfer aus dem Glockenmetall geschieden, und Herr da Camara will diese Grundsätze auf das Schmelzwesen anwenden. Auch ich habe gefunden, daß man ein Metall durch den Kalk ei-

nes

nes andern reduciren kann, indem der Säurestoff von dem einen Metalle an das andere übertritt.

Die verschiedenen Mittel, welche diesen Säurestoff enthalten, und durch welche man die erwähnte Scheidung bemerkt, sind:

a) die Luft (Lebensluft),

b) der Salpeter,

c) der Braunstein.

1.) Als ich nun bleyhaltiges Zinn der Verkalkung durch Luft unterwarf, so fand sich, daß Zinn und Bley zugleich verkalkt wurden; obgleich die zurückbleibende Masse verhältnißmäßig mehr Bley als Zinn enthielt, welches von einer etwas nähern Verwandtschaft des Zinnes gegen den Säurestoff zeigt.

Eben das war der Fall, als ich bleyhaltiges Zinn mit der verhältnißmäßigen Menge Salpeter versezte, oder es nach der Methode der französischen Chemisten mit Braunstein behandelte.

§. 18.

3.) Scheidung durch Pottasche.

Diese Methode habe ich erst seit einigen Wochen versucht, und sie hat mir die beste Genüge geleistet,

leistet, obgleich ich gestehen muß, daß sie mir noch zu kostbar und umständlich scheint. Sie besteht darinn, daß ich ein Gemenge aus 3 Theilen Zinn und 1 Theil Bley langsam, aber vollkommen verkalkte, und den erhaltenen gelblich-weißen Kalk fein zerrieben, mit 12 Theilen kaustischer Pottaschenlauge (aus 3 Theilen Pottasche, durch eben so viel gebrannten Kalk mit Wasser zu 12 Theilen verfertigt) in einem eisernen Kessel eine halbe Stunde lang kochte, wobey immer Wasser nachgegossen wurde. Nach dieser Zeit wurde alles noch warm durch ein leinenes Seihetuch gegossen, wobey ein graues Pulver zurück blieb, welches, nach dem Trocknen, noch $\frac{1}{3}$ des Ganzen wog. Die Flüßigkeit trübte sich bald, wurde dann zur Trockne abgedampft, und die Masse in einen stark ziehenden Windofen, mit $\frac{1}{8}$ Kohle vermengt, reduzirt, wobey sie sich sehr aufblähete, und einen Zinnkönig gab, welcher $2\frac{1}{3}$ des angewendeten wog. Bey der Untersuchung enthielt er noch $\frac{2}{100}$ Bley. Das nicht aufgelößte Bley wurde sehr leicht mit etwas Leinöl reduzirt.

---

§. 19.

§. 19.

Die Hauptresultate, welche ich nun aus der vorliegenden Abhandlung ziehen und sie zur Vorsicht im gemeinen Leben anempfehlen kann, sind folgende:

1.) Wenn es möglich ist, ganz reines Zinn zu den Haushaltungsgefäßen anzuwenden.

2.) In dem Falle man nun einmal mit bleyhaltigen Zinngefäßen versehen ist, bey deren Gebrauch die äußerste Vorsicht anzuwenden, und besonders keine sauren Speisen in dergleichen Gefäßen zu kochen, noch kalt oder warm darinn aufzubewahren.

3. Die Zinngießer wenigstens dahin anzuhalten, daß sie nicht über $\frac{1}{10}$ Bleyzusatz schreiten, und in dieser Absicht oft die von Zinngießern verfertigten Gefäße chemisch probiren zu lassen, und, im Fall der Bleyzusatz zu stark gefunden wird, dieses bey der Obrigkeit anzuzeigen, wie sich denn wohl leicht in einer jeden etwas großen Stadt ein Sachverständiger finden wird, welcher die Probe nach Bayens Methode unternehmen könnte.

Doch

Doch, ich lasse alle etwanigen Anwendungen meiner Resultate an ihren Ort gestellt, und werde mich vollkommen belohnt fühlen, wenn ich durch diese Untersuchungen sollte Gelegenheit gegeben haben, das Leben oder die Gesundheit auch nur eines meiner Nebenmenschen zu schonen.

VIII.

Vermischte kürzere Bemerkungen, Versuche und Analysen.

I.

Ueber die Anwendung des Hygrometers zu chemischen Versuchen.

Meiner Meynung nach hat man das Hygrometer bis jezt zu wenig, bey Untersuchungen der Körper, angewendet, bey welchen es doch vorzüglich, in Hinsicht der Verwandtschaft und Erzeugung des Wassers, von großem Nutzen seyn könnte. Dergleichen Untersuchungen würden wahrscheinlich auch zugleich mehr Licht über die Wirkungsart der hygroscopischen Substanzen selbst verbreiten. Es ist wahr, selbst das beste Hygrometer hat noch seine Unvollkommenheiten, und troz der vielen Bemühungen der Herren Saussüre und de Lüc, kann man doch nie genau das ganze Quantum von Wasser anzeigen, welches an einem Orte enthalten ist, wo das Hygrometer Feuchtigkeit anzeigt. Demohngeachtet kann aber dieses Instrument bey vielen Versuchen zu der Entdeckung des Wassers angewendet werden, wo es nicht sowohl darauf ankommt, das Quantum des Wassers, als vielmehr die wirkliche Existenz desselben zu bestimmen. Die

feinsten und empfindlichsten Hygrometer sind wohl ohnstreitig das Saussürische u. das de Lücsche, von welchen beyden das leztere den Vorzug behauptet, weil die Verlängerung und Verkürzung seiner hygroscopischen Substanz nach der Breite der Fasern des Fischbeins geschieht, wie denn Herr de Lüc dieses deutlich erwiesen hat. Für chemische Versuche aber besitzen diese zwey Hygrometer den Fehler, daß man sie nicht bequem in verschlossenen Gefäßen anwenden kann. Aus dieser Ursache habe ich mir einige Retzische Federkielhygrometer, nach der verbesserten Methode des Herrn Lutz, vorgerichtet, wovon ich hier, so wie von der Art ihrer Anwendung, einige Nachricht ertheilen will. Es würde überflüßig seyn, mich hier bey der genauen Verfertigungsmethode dieses Instruments aufzuhalten, da man diese schon hinlänglich in den Schriften der genannten Männer angezeigt findet; es sey mir nur erlaubt, hier meine Art, dieselben zum chemischen Gebrauch einzurichten, bekannt zu machen. Nachdem ich also einen rohen gut verschlossenen Federkiel, so fein wie möglich, geschabt, und mit destillirtem Quecksilber gefüllt habe, so wird das Haarröhrchen, welches genau equilibrirt seyn muß, am untern Ende mit Kütte bestrichen,

und so weit in den Kiel eingepreßt, daß das Quecksilber (bey einem mittlern Grade der Feuchtigkeit) etwas über die Hälfte der Röhre hinaufsteigt. Um die beyden festen Punkte der Nässe und Trockne zu bestimmen, dienen zwey gläserne Flaschen, welche mit genau passenden eingeschliffenen Stöpseln versehen sind, und wo leztere eine Oefnung haben, um das Hygrometer so durchzulassen, daß der Federkiel in der Flasche, die Röhre aber außerhalb derselben befindlich ist. Zur Bestimmung des nassen Punktes wird die eine Flasche halb mit destillirtem Wasser gefüllt, und, mit einem andern Stöpsel wohl verschlossen, 10 bis 15 Minuten lang geschüttelt, um mit der darinn enthaltenen Luft die möglichste Menge Wasserdämpfe zu verbinden. Nach einigen Minuten wird nun das in den ersten Stöpsel eingeküttete Hygrometer schnell in diese Luft gestellt, worinn man es so lange stehen läßt, als das Quecksilber noch fällt. Vier und zwanzig bis acht und vierzig Stunden sind hierzu gewöhnlich erforderlich, während welcher Zeit man die Flasche oft in abwechselnde Temperaturen bringt, um die möglichste Feuchtigkeit hervorzubringen. Der trockne Punkt wird in einer zweyten Flasche auf eben die Art durch ausgeglühetes Pflanzenalkali

bestimmt. Zur Skala dient mir ein schmaler Streifen von weißem Glase, in welchen ich die Gradleiter durch Flußspathsäure ätze. 0 ist der Punkt der Trockne, und 100 der Punkt der Nässe. Die Skala wird durch eine messingene Fassung so an der Hygrometerröhre befestigt, daß sie beweglich ist, und nach der Verschiedenheit der Temperatur kann verändert werden. Das Aetzen durch die Flußspathsäure, geschieht auf eine einfache Art, indem das Glas mit weichem Wachs überzogen, und auf das ausgestochene ein Gemenge aus 2 Theilen Flußspath, 1 Theil Schwefelsäure und ½ Theil Wasser getragen wird. Nach 24 Stunden wird alles abgeschabt, und die Aetzung ist geschehen. Ich habe kürzlich drey solcher Hygrometer verfertigt, welche sehr gut zusammen harmoniren, und äußerst empfindlich sind, auch den Fehler des Fortsteigens oder Fallens, bey veränderter Temperatur, in einem kaum bemerkbaren Grade besitzen. Viele meiner Freunde, denen ich einige Versuche damit zeigte, bemerkten unter andern die Empfindlichkeit dieses Hygrometers dadurch, daß ein Stückchen daran gehaltenes Druckpapier dasselbe sogleich um 8 bis 10 Grade fallen machte. Die atmosphärische tägliche Veränderung, welche sie zeigten, war z. B.

am

am 15. März d. J. Morgens um 7h. 72°, Mitt. 12h. 59°, 3h. 50°, 5, um 4h. 30′′ 43°, und Abends um 10h. 49°. Die Temperatur veränderte sich den ganzen Tag nur 4°, worauf auch die angegebenen Grade reduzirt sind.

Es ist also dieses Instrument empfindlich genug, um eine geringe Feuchtigkeit anzuzeigen. Um dasselbe nun bey chemischen Versuchen anzuwenden, bedarf es weiter nichts, als daß die Flasche oder ein anderes Gefäß, in welchem der Versuch angestellt werden soll, mit einem genau passenden durchlöcherten Glasstöpsel versehen ist, durch welchen das unterste Theil des Instruments kann eingesteckt und eingeküttet werden, wobey aber die Skala ganz außerhalb dem Gefäße und daher vollkommen frey zu der Beobachtung bleibt. Zum Schlusse dieser Bemerkungen will ich noch einige Versuche anführen, bey welchen das Hygrometer mit Nutzen gebraucht werden kann, wie solches auch schon von einigen Physikern geschehen ist, nämlich:

1.) Um Luftarten zu prüfen, ob sie völlig trokken sind, vorzüglich wenn sie einer Operation sollen unterworfen werden, wo man auf die

Wassererzeugung Rücksicht nimmt. Die Probe ist, wenn die Luftart, in welcher das Hygrometer befindlich ist, das leztere immer auf 0 erhält, wobey aber immer die Temperatur zugleich beobachtet werden muß. *)

2.) Um zu prüfen, welche Substanzen fähig sind, die mit irgend einer Luftart vermengten Wasserdämpfe zu zersetzen, oder die Verwandtschaft der Körper gegen das Wasser in seiner einfachsten Verbindung mit dem Feuer (oder, wie andere Physiker annehmen, in der Luft aufgelößt) zu prüfen. Wird eine sehr feuchte Luft, durch eine solche Substanz, zur Trockne gebracht, so beweißt dieses die nähere Verwandtschaft derselben gegen das Feuer, als das Wasser gegen lezteres äußert. Die Metallkalke, Erden, Weingeist, viele Säuren und selbst hygroscopische Substanzen verdienen hier noch untersucht zu werden.

3.) Um die Gegenwart einer geringen Menge Wassers zu erfahren, wo dasselbe nicht in sichtbaren Tropfen zum Vorschein kommt.

Ich

*) So haben einige geglaubt, daß zu dem Leuchten des Phosphors in Stickgas, nach Herrn Prof. Göttlings Methode, das Wasser beytrage. Das Hygrometer würde hier bald entscheiden.

Ich habe z. B. oben, in der Abhandlung über den Diamant, eines Versuches Erwähnung gethan, wo ich zu prüfen wünschte, ob bey der Verbrennung desselben Wasser erzeugt werde. Nähme man nun zu einem solchen Versuche, wo man nur wenige Diamanten anwenden könnte, vollkommen trockne Lebensluft, und fände sie nach der Operation feuchter, so könnte man sicher auf erzeugtes Wasser schließen. Herr Professor Lowitz, und einige andere, haben die Entzündung der Metalle mit dem Schwefel, einer Zersetzung des Wassers zugeschrieben, und ersterer glaubt sogar Wassernebel bey der Zusammensetzung des Quecksilbermohrs bemerkt zu haben. Auch dieses müßte ein hygrometrischer Versuch entscheiden.

4.) Um sich bey der Analyse der Körper, wo man das Gewicht genau bestimmen will, und doch die Substanzen nicht glühen kann, von der Trockenheit der Filtra u. s. w. genau zu versichern. Dieses Austrocknen muß unter einer großen Glocke, durch Hülfe geglüheter Pottasche, vorgenomınen werden. Bey meinen ersten Analysen habe ich, durch Unterlassung dieser Arbeit, oft 20 bis 30 Theile mehr

erhalten, als die zergliederte Substanz im Ganzen wog; auch hat Herr Bergkommissair **Westrumb** dieses schon in seinen vortreflichen Abhandlungen bemerkt.

Ich zweifle nicht, daß scharfsinnige Physiker nicht den Gebrauch dieses Instruments noch mehr ausdehnen werden. Sollten indessen diese Bemerkungen von einigem Nutzen für die Wissenschaft seyn, so wäre mein Zweck vollkommen erreicht. Schlüßlich merke ich noch an, daß ich Naturforschern, welche sich nicht mit der Verfertigung des Instruments abgeben können, gern zu dessen Besitz verhelfen will, da ich den hiesigen Mechanikus, Herrn Studer, mit dessen Verfertigung bekannt gemacht habe.

II.

Ueber die Amalgamirprobe.

Unter einer Probe versteht der Metallurge: das Ausbringen eines Metalls aus seinem Erze im Kleinen, und zwar auf eine Art, die dem Ausbringen im Großen so ähnlich, wie möglich, ist. Es wird hier nie die Genauigkeit verlangt, welche bey einer Analyse auf dem nassen Wege nöthig ist, und aus

eben

eben dieser Ursache sind auch die nassen Proben bey den Hütten nicht anwendbar, da sie auch außerdem viel mehr Zeit- und Kostenaufwand erfordern, wovon man sich bald überzeugt, wenn man von einem Probierer auf der Hütte oft 100 und mehr Proben täglich machen sieht. Diese Versuche auf dem nassen Wege können bey dem Hüttenwesen in anderer Hinsicht auf die mannigfaltigste Art nützen; wollte man aber den Gewerken den Metallgehalt nach der nassen Probe bezahlen, so würde der Hüttenbesitzer mit Nachtheil schmelzen, da er diesen nie auf dem trocknen Wege ausbringen kann. Die Probierkunst lehrt nun zwar, und vorzüglich in Hinsicht der Schmelzkunst, den Metallgehalt der Erze im Kleinen zu prüfen, und so ist die Bleyprobe für die Bleyarbeit, die Steinprobe für die Roharbeit u. s. w. auf den Schmelzhütten eingeführt; bis jezt fehlt es aber noch an einer genauen Beschreibung einer Amalgamirprobe. Da nun diese Arbeit, vorzüglich hier in Sachsen, mit dem besten Erfolg, und in eben dem Maaße als das Schmelzen, betrieben wird, so glaube ich wohl keine unnütze Arbeit zu unternehmen, wenn ich den Hüttenverständigen meine Methode der Amalgamirprobe mittheile. Diese ist aber vorzüglich bey geringen

Mengen

Mengen von Erzen, wo man z. B. vorläufig nur etwa ½ bis 1 Pfund derselben einer Prüfung unterwerfen kann, anzuwenden. Hat man schon Erzvorräthe von Centnern, so kann man freylich dieselben gleich zweckmäßiger in einer kleinen Amalgamiranstalt vornehmen, wie der um unsere Amalgamation so verdiente Herr Bergrath von Charpentier eine solche auf dem großen Amalgamirwerk hier bey Freyberg angelegt hat. Die Beyspiele aber sind nicht selten, wo man aus entfernten Gegenden nur geringe Erzmengen erhält, um über ihre Amalgamirfähigkeit Versuche anzustellen. Dann verfahre ich folgendermaaßen: 100 Drachmen des feingepülverten Erzes werden gelinde getrocknet, und der Wasserabgang bemerkt; darauf mit 10 Drachmen getrocknetem Kochsalz vermengt, und in einem weiten tellerförmigen Röstscherben der Röstung unterworfen. Hat man einen großen Muffel- oder auch Reverberirofen, so unternimmt man in diesem die Röstung. Wem diese fehlen, der errichtet sich ein Viereck von Backsteinen, in welchem in der Hälfte seiner Höhe ein Paar Eisenstäbe liegen. Auf diese sezt man den Scherben und umgiebt ihn mit Kohlen. Auf jeden Fall fängt man äußerst gelinde zu feuern an, um das Wegsprin-

gen

gen des Salzes zu verhüten, und sezt die Röstung so lange fort, bis sich nicht der geringste Geruch nach Schwefel oder Arsenik mehr verspüren läßt. Nach der Röstung wird das Gemenge äußerst fein gerieben, und mit der Hälfte des Gewichts Quecksilber, dem dritten Theile Wasser und ¼ Theil kleinen Stückchen Eisenblechen vermengt. Die Vermengung selbst geschieht aber in weißen Cylindergläsern mit eingeriebenen Stöpseln. Um nun die Quecksilbertheilchen mit dem Erze in gehörige Berührung zu bringen, dient folgende einfache Vorrichtung: Man läßt sich ein leichtes hölzernes Rad, von ein bis zwey Ellen im Durchmesser, mit 6 bis 8 Aermen, oder Speichen, verfertigen. An das äußerste Ende eines jeden Armes befestigt man ein Amalgamirglas so, daß seine Bewegung mit der Axe des Rades parallel ist. Im entgegengesezten Falle, wenn sich das Quecksilber in den Gläsern stürzt, erhält man eine Menge zerstäubtes Quecksilber. Die Bewegung kann mit der Hand leicht durch eine Kurbel verrichtet werden. Man sezt sie abwechselnd 20 bis 24 Stunden fort; wobey aber ja auf langsames Umdrehen gesehen werden muß; sonst entsteht ebenfalls Quecksilberstaub. Nach der Amalgamation wird zuerst die in den Gläsern befindliche

findliche Masse mit Wasser verdünnt, und das Quecksilber abgelassen, indem man die Oefnung mit dem Finger verschließt, das Glas umdrehet, und nur das Quecksilber, welches sich, vermöge seines specifischen Gewichts, zu Boden sezt, durch eine enge Oefnung auslaufen läßt. Die Rückstände werden dann gehörig in kleinen porcellainernen Schaalen verwaschen, und so alles Quecksilber vorsichtig gesammlet. Dieses wird aus kleinen Retorten abdestillirt, und der Boden der Retorte abgesprengt. Um hier nun nichts zu verlieren, schüttet man in einen heßischen Tiegel gleiche Theile Salpeter und Pflanzenalkali, (die Menge bestimmt die Größe des Retortenbodens,) steckt das Glasstück mit sammt dem daran festhängenden Golde oder Silber hinein, und schmelzt dieses Gemenge eine Stunde lang in einem gut ziehenden Windofen. Auf diese Weise erhält man das verlangte Gold oder Silber rein, und überzeugt sich von der Möglichkeit, diese Metalle durch das Quecksilber aus seinen Erzen zu scheiden. Bey mehrmals wiederholten Versuchen fand es sich, daß, vermöge dieser Probe im Kleinen, die hiesigen Silbererze, von 7 bis 8 Loth Silbergehalt, (welche aus kiesigen und dürren Erzen bestanden,) so rein an Silber

wurden,

wurden, daß die Rückstände nur $\frac{1}{2}$ Quentchen hielten, welches alles ist, was man verlangt. Gold- und silberhaltige Kupfererze, oder Steine, werden eben so behandelt, außer, daß man sie nach der Röstung so lange auslaugt, als sich noch Kupfer in der Flüßigkeit zeigt. Der Rückstand wird dann amalgamirt. Die Theorie dieses Prozesses ist wohl ganz der Arbeit im Großen gleich, über welche ich meine Gedanken an einem andern Orte mitzutheilen gedenke. Ohne Kochsalz und schweflichte Erze, bringt man weder Silber noch Gold rein aus.

III.

Zerlegung einer besondern Art des rothen Braunsteins aus Sibirien.

Diese von mir analysirte Braunsteinart unterscheidet sich von dem bekannten, durch den Herrn Bergr. v. Rupprecht zergliederten rothen Braunstein aus Ungarn, durch seine dunklere Farbe, grössere Härte und chemischen Bestandtheile. Der Herr Administrator Hofmann, dem ich die Mittheilung diesen Fossils verdanke, wird eine genauere äußere Beschreibung desselben im bergmännischen Journale liefern.

Das specifische Gewicht dieses Braunsteinerzes fand ich 3,676 : 1000.

Vor

Vor dem Löthrohre der Blasemaschine schmelzt er für sich nach einigen Minuten, zu einem glänzenden, schwarzen, undurchsichtigen Glase. Leichter durch Hülfe des Boraxes, wo sich dann die gewöhnlichen Erscheinungen zeigen, welche den Braunstein durch die Farbenveränderung charakterisiren. Alle diese Schmelzungen geschehen unter Entwicklung von Luftblasen. Nachdem ich mich nun, durch vorläufige Versuche, von der Gegenwart des Braunsteins und der Kieselerde in diesem Fossil überzeugt hatte, so schritt ich zur förmlichen Zerlegung desselben und zur Bestimmung des quantitativen Verhältnisses seiner Bestandtheile.

Ich zerrieb daher eine Menge desselben im bergkristallenen Mörser, vermengte 1000 Theilchen, im silbernen Tiegel, mit der zehnfachen Menge Aetzlauge, und behandelte dieses Gemenge auf die bekannte Art: Die erhaltene Flüßigkeit a) wurde mit Essigsäure übersättigt, wo sogleich eine Menge Kieselerde b) in schleimigten Flocken niederfiel. Die hiervon erhaltene Flüßigkeit c) gab, bey der genauen Sättigung mit luftsaurem Pflanzenalkali, Thonerde d). Der erstere Rückstand, nach der Behandlung mit Aetzlauge, hatte seine rothe Farbe in eine braune verändert. Sobald ich denselben

in

in einem Glaskölbchen mit 10000 Theilchen Salpetersäure, nebst einem Stückchen Zucker übergoß, lösete er sich lebhaft auf. Es blieb aber noch eine ziemliche Menge eines weißen Pulvers zurück, welches sich bey der erstern Prüfung schon als Braunsteinkalk erwiesen hatte. Ich trocknete daher dasselbe, und glühete es in einem porcellainern Scherben, mit etwas Kohlenpulver, eine halbe Stunde lang, indem ich von Zeit zu Zeit etwas Kohlenpulver nachfüllte. Nach beendigter Röstung übergoß ich nun das gelblich weiße Pulver, welches noch mit wenigem Kohlenstaub vermengt war, von neuem mit 5000 Theilchen Salpetersäure, wie vorhin; alsbald lösete sich alles, bis auf eine geringe Menge Kieselerde e) auf. Um diese von dem wenigen Kohlenstaub rein zu erhalten und ihr Gewicht zu bestimmen, wurde sie mit dem Filtro verbrannt und geglühet. Beyde salpetersaure Auflösungen wurden nun erst mit Pflanzenalkali, nach Herrn D. Richters Methode, gesättigt, bis zur Hälfte eingedampft, und die in der Kälte erhaltenen Salpeterkristallen daraus geschieden. Die Flüßigkeit wurde nun kochend mit weinsteinsaurem Pflanzenalkali vermischt, wo, nach Verlauf einiger Sekunden, eine starke Trübung erfolgte.

Das ganze Kölbchen mit der Flüßigkeit und dem Niederschlage wurde nun eine Viertelstunde in den Schnee gestellt und darauf durchs Filtriren der weinsteinsaure Braunstein f) geschieden. Er wurde calcinirt, ausgesüßt und dann wieder geglühet. Die Flüßigkeit mit Blutlauge versezt, gab Berlinerblau, welches, nach der Glühung, Edulcoration, und abermaligen Glühen, braunen Eisenkalk g) gab. Nach der Absonderung des Berlinerblaues gab die Flüßigkeit, durch Alkali, keine Trübung mehr zu erkennen; mithin war die Zergliederung dieses Fossils beendigt und aus 1000 Theilen desselben erhalten:

Braunsteinkalk	f)	0,610
Kieselerde	b) e)	0,300
Eisenkalk	g)	0,050
Thonerde	d)	0,020
		0,980
Verlust	,	0,020
		1000

Mithin sind Braunstein und Kieselerde die charakterisirenden, und Eisen und Thonerde die Nebenbestandtheile dieser Art des rothen Braunsteins,

woven

wovon ich noch anmerken will, daß er im Glühe-feuer aus einer Retorte Lebensluft giebt, deren Maaß ich aber aus Mangel einer größern Menge nicht genau bestimmen konnte.

IV. Zergliederung eines neuen uranhaltigen Fossils. *)

Tausend Theile desselben, im bergkristallenen Mörser zerrieben, hatten ihr pechartiges Ansehen

 mit

*) Das Syenitschiefer- oder Hornschiefergebürge, das sich längs der Mulde, von dem Dorfe Gersdorf gegen Mitternachtabend bis hinter Roßwein fortzieht, (Mineralog. Bemerk. über das schillernde Fossil, pag. 21 bis 23.) enthält, außer den bekannten merkwürdigen Lagern von Walkerde, noch ein anderes Fossil als fremdartiges Lager, das sich durch folgende Kennzeichen auszeichnet:

Es ist theils dunkelschwarz, das sich jedoch dem Gräulichschwarzen stark nähert; — theils dunkelbräunlichroth und röthlichbraun, mit schmalen und flammigen schwarzen Streifen, auch einzelnen dunkelkirschrothen Flecken; man fand es als Lager, in großen zusammenhängenden Stücken mit zerrissener, rauher und gelblichgrau gefärbter Oberfläche; auch selbst inwendig und in frischen Stücken, hier und da etwas zerrissen und mit länglichen Poren.

Der Bruch ist vollkommen flach- und ziemlich kleinmuschlich; in der braunen Abänderung ist er jedoch flacher als in der schwarzen, und nähert sich in ersterer schon dem Ebenen.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und scharfkantig.

Die

mit einer grauen Farbe verwechselt. Sie wurden im Glaskolben mit 3000 Theilchen Salpetersäure 24 Stun-

Die braune Abänderung ist wenig glänzend, das sich dem glänzenden nähert und von einem Mittel zwischen Wachs- und Fettglanz; — dagegen zeigt die dunkelschwarze kleinmuschliche Abänderung Fettglanz, der sich dem halbmetallischen nähert und ist vollkommen glänzend,
unabgesondert,
undurchsichtig,
hart,
im Striche unabgeändert,
spröde, und
sehr leicht zerspringbar; besonders die braune Abänderung (wahrscheinlich nicht sonderlich schwer).
Die schwarze, tiefmuschlichere, glänzende Abänderung hat auffallende Aehnlichkeit mit Pechblende, dagegen die braune flachmuschlichere, sprödere und weniger glänzende, viel Aehnlichkeit mit Jaspopale hat, und wahrscheinlich den Uebergang dieses Fossils in braunen Jaspis ausmacht. — Es liegt dem Anscheine nach im vorbenannten Syenitschiefergebürge, in einem kaum 1½ Fuß mächtigen, sehr wenig erstreckten und sich bald auskeilenden Lager, in der Nähe der (von ohngefähr ½ Stunde gegen Nordwest gelegenen) Walkerdegruben; und macht daselbst einzelne, der Lage nach jedoch zusammenhängende, und an der Oberfläche mit einer rauhen, gelblichgrauen Kruste überzogene Stücken aus, in deren Nähe das Gebürgsgestein sehr zerrüttet und entstellt war. Ob nun schon das besagte Foßil zur Zeit irgendwo anders nicht wieder entblößt oder aufgefunden worden ist, mithin dessen eigentliches geognostisches Vorkommen vor der Hand auch noch nicht mit völliger Sicherheit bestimmt werden mag, so scheint doch dessen angegebenes Vorkommen, als

24 Stunden lang digerirt, während der Zeit man das Gemenge zuweilen aufwallen ließ. Die Flüssigkeit nahm hierdurch eine citrongelbe, etwas ins bräunliche schielende Farbe an. Sie wurde durchs Filtriren von dem noch etwas grauen, sandartigen Rückstande geschieden, und unter dem Buchstaben a) aufbewahrt. Der Rückstand wog noch 0,686, und wurde von neuem mit 4000 Theilchen Salpetersäure und 2000 Theilen Salzsäure übergossen, und noch einmal wie das erstemal behandelt; die hiervon erhaltene noch ziemlich gelbe Flüßigkeit b aber zu jener unter a bezeichneten gegossen. Demohngeachtet aber war der Rückstand noch etwas grau. Er wurde, weil nun auf diesem Wege der ganze Metallgehalt nicht auszuziehen war, mit 4000 Theilen reinem luftsauren Pflanzenalkali im silbernen Tiegel gemengt, und so 1½ Stunde lang ge-

 glühet,

als Lager, keinem Zweifel unterworfen zu seyn; zumal da seine oben angegebene Streifung auch auf eine Anlage zu einer schiefrigen Struktur hindeutet, welche der Schichtung des Gebürgsgesteins conform ist; ja es schließt überdies, besonders die braune Abänderung, häufig dünne und der Streifung parallele Lagen von grünlichweißen Glimmer und aufgelößten Feldspath ein; so wie sich auch selbst Nester eines ockergelben mürben Thones mit grünlichem Glimmer, von mehrern Zollen durchmessen, hier und da in diesem Fossile eingeschlossen finden." (Vom Herrn Assessor **Freiesleben** gütigst mitgetheilt.)

glühet, mit Wasser aufgeweicht und filtrirt. Nunmehro war der Rückstand bis auf 0,011 in dem Alkali aufgelößt, und hatte hierdurch eine graue Farbe angenommen. Diese hier erhaltene Lauge ließ, bey der Uebersättigung mit Essigsäure, unter den bekannten Erscheinungen, Kieselerde c) fallen, und aus der essigsauren Auflösung fiel ein wenig Thonerde d) bey der Sättigung mit Pflanzenalkali nieder. Der zulezt verbliebene Rückstand lößte sich noch völlig in Salpetersäure auf, da ich denn endlich auch diese Auflösung mit a und b vereinigte. Zuerst wurde nun die überflüßige Säure der gesammten Flüßigkeit mit Pflanzenalkali abgestumpft, dieselbe bis auf 8 bis 10000 Theile eingedampft *) und übrigens ganz wie oben bey dem Braunstein, nach Herrn Richters Methode, das Uranium als ein schönes citrongelbes Pulver e), und aus der abgeschiedenen Flüßigkeit das Eisen als Berlinerblau gefällt. Die hiervon erhaltene Flüßigkeit gab, durch Pflanzenalkali, keine Spur einer Trübung. Tausend Theile dieses Foßils enthalten also:

Kiesel-

*) Bey der vorläufigen Prüfung hatte ich, nachdem ich die Salpeterkristallen herausgenommen, Schwefelsäure hinzu getröpfelt, aber selbst, nach einigen Tagen, nicht die geringste Trübung bemerkt, mithin war keine alkalische Erde vorhanden.

Kieselerde	c.	0,576
Uran	e.	0,325
Eisen	f.	0,058
Thonerde	d.	0,035
		0,994.

V. Beschreibung des reinen Kobaltmetalles.

Um dieses Metall in seiner größten Reinheit darzustellen, vermenge ich 4 Unzen der feinsten käuflichen Smalte *) mit 2 Unzen Salpeter und 1 Unze Kohlenstaub, trage dieses Gemenge in einen glühenden heßischen Tiegel, und lasse es in kleinen Mengen verpuffen. Hierbey steigt ein starker Arsenikgeruch auf, und es bleibt eine schwarzgraue, jedoch noch trockne Masse zurück, welche ich noch einmal auf eben diese Weise behandele. Darauf trage ich in den Tiegel, welcher aus dem Windofen für das Gebläse gesezt wird, 2 Unzen schwarzen Fluß, und gebe ¾ Stunden gutes Feuer. Nach beendigter Arbeit erhalte ich einen zwar sehr harten, aber noch spröden König, welcher gewöhnlich 6 bis 7 Drachmen wiegt, und schwach, oft gar nicht magnetisch ist. Diesen zerreibe ich nun und vermenge das Pulver mit 60 Gran Salpeter und eben so viel Braunsteinkalk, und bringe das

*) Zaffer würde vielleicht noch besser seyn.

das Gemenge in einem sehr genau lutirten doppelten heßischen Tiegel eine halbe Stunde vor das Gebläsefeuer. Der König hat durch diese Behandlung seinen Eisengehalt verloren, ist aber immer noch arsenikalisch, wie die Probe in der Lebensluft zeigt, wo er noch arsenikalische Dämpfe ausstößt. Um nun endlich diesen hartnäckigen Hinterhalt von Arsenik fortzuschaffen, dienen zwey Wege. Der erstere ist das Abtreiben auf der Kohle durch Lebensluft, wo man kleine Stücken von 10 bis 15 Gran so lange treiben läßt, bis auch keine Spur eines Arsenikdampfs mehr erscheint, und der dehnbare Kobalt zurück bleibt. Auf diese Weise habe ich mir doch einen 87 schweren König zusammengebracht, nachdem ich alle erhaltenen Kügelchen in einem Kohlentiegel durch das heftigste Kohlenfeuer zusammenschmelzte. Die andere Methode ist: den erhaltenen König in dem 20fachen Gewicht Königswasser aufzulösen, die Flüßigkeit bis zur Trockne einzudicken; die hier erhaltene Masse mit zehnmal so viel Aetzlauge in einem gläsernen Gefäße zu kochen, und endlich das Ganze mit Wasser zu verdünnen und durchzuseihen. Was auf dem Filtro zurück bleibt, ist von grauer Farbe, und ist reiner Kobaltkalk, welcher, gleich einem Eisenerze,

mit

mit 2 Theilen Glase, $\frac{1}{2}$ Theile Kalkerde, eben so viel Thonerde und wenig Leinöl, jedoch in dem heftigsten stündigen Gebläsefeuer reducirt werden muß. Dieses Kobaltmetall besizt nun die oben erwähnten Eigenschaften, und verhält sich überhaupt in verschiedenen Stücken ganz anders, als man zeither glaubte. Meine Versuche hierüber sind noch nicht zahlreich genug, als daß ich es schon wagen könnte, mit der öffentlichen Bekanntmachung einiger hierher gehörigen Beobachtungen aufzutreten. Eine aber dieser neu bemerkten Eigenschaften des reinen Kobalts (deren ich mich nun schon gewissermaßen als Probe seiner Reinheit bedienen kann,) darf ich mit Zuverläßigkeit anführen: es ist die Entstehung eines schönen smalteblauen Niederschlages auf dem nassen Wege, indem man, zu seiner Auflösung in Säuren, flüchtiges ätzendes Alkali gießt. An Nickel ist hier nicht zu gedenken, da die abfiltrirte Flüßigkeit wasserhell ist. Alkali im Uebermaaß, löset dieses Präcipitat wieder auf. Uebrigens ist diese Farbe ganz luftbeständig; von ihrer Feuerbeständigkeit kann ich noch nichts bestimmen. Durch diese Erscheinung wurde ich in meinen Vorlesungen überrascht; indem ich meinen Herren Zuhörern erzählte, der Niederschlag werde röthlich erscheinen,

sie er blau nieder. Die Auflösung des Kobalts in flüchtigem Alkali aber selbst, ist weingelb.

VI. Versuche mit dem Porzellainjaspis, nebst einigen Bemerkungen.

Herrn Bergkommißionsrath Werners und seiner Anhänger Meynung, daß der Porzellainjaspis ein pseudovulkanisches Produkt, welches wahrscheinlich aus dem Schieferthon und andern mit ihm verwandten Foßilien durch Erdbrände entstanden sey, habe ich durch dessen Verhalten im Feuer bestätigt gefunden. Es ist eine der bekanntesten Thatsachen in der chemischen Mineralogie, daß die meisten Fossilien aus dem Thongeschlecht eine beträchtliche Menge Wasser enthalten, welches sie im Feuer verlieren, mithin bey dergleichen Versuchen einen beträchtlichen Gewichtsverlust erleiden. Nicht so der Porzellainjaspis; dieser verliert in einem 3= bis 4stündigen Weißfeuer im Kohlentiegel nicht ein Hunderttheil am Gewicht, zeigt auch keine Spur einer Schmelzung, weil er diese Veränderung schon durch das Steinkohlenfeuer in der Natur erlitten hat. Herr Professor Klaproth hat gewiß recht, wenn er behauptet, daß dergleichen

Feuer=

Feuerversuche viel Aufschluß über die Entstehungsart der Fossilien geben können. Wie lange war die Natur des Basalts und ähnlicher Fossilien in dieser Hinsicht problematisch. Wer das Verhalten des Basalts, Obsidians u. m. anderer im Feuer untersucht, wird wohl schwerlich glauben können, diese Körper seyen auf dem trocknen Wege entstanden; denn warum sollten dieselben nicht durch das vulkanische Feuer die Veränderungen erlitten haben, welche wir durch ein mäßiges Ofenfeuer an ihnen bewürken? Der Basalt schmelzt, wie bekannt, leicht zu Glase, verliert da seine Wassertheile, und ist nun für aller Verwitterung geschützt, welche Eigenschaft doch viele Arten desselben im natürlichen Zustande besitzen. Eine durchs Feuer geschmolzene Kugel von verwitterndem Basalt von dem Georgsberge (Girshken) in Böhmen, ohnweit Raudnitz, habe ich nun schon neben einem Stück rohen Basalt eben daher, mehrere Jahre in der freyen Luft im Garten liegen. Lezterer ist schon bis auf die Hälfte verwittert, indessen das Glas unverändert ist.

Doch ich komme wieder zu dem Porzellainjaspis zurück. Derjenige, welchen ich einer Zerglie-

derung auf dem nassen Wege unterwarf, war aus der Töplitzer Gegend und von einer lavendelblauen Farbe. Hundert Grane desselben wurden gepülvert und mit 1000 Granen Aetzlauge im silbernen Tiegel übergossen, mit derselben eingekocht; alsdann von neuem eben so viel Aetzlauge hinzugefügt, und wie das erstemal verfahren. Darauf nahm ich von neuem 1000 Grane Wasser, weichte die Masse durch dasselbe auf, und kochte wieder alles bis zur Trockniß ein. Endlich wurde dieses Gemenge, ohne eine Glühung erlitten zu haben, mit der nöthigen Menge Wasser vermengt, digerirt und filtrirt. Aus der Flüßigkeit schlug ich, durch genaue Sättigung mit Essigsäure, eine weiße Erde nieder, welche durch Digestion mit Essigsäure, und die schickliche Behandlung, in 3 Gran Kieselerde und 58 Gran Thonerde zerlegt wurde. Aus der ersten saturirten Flüßigkeit sonderten sich, bey der Abdampfung im Sandbade, noch $1\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde ab. Der erste Rückstand, nach der Behandlung mit Aetzlauge, wurde nun mit 500 Granen Königswasser einige Tage lang im Sandbade digerirt, dann mit Wasser verdünnt und filtrirt. Der Rückstand hiervon verhielt sich ganz wie Kieselerde, und wog 29 Gran. Nachdem die Flüssigkeit

sigkeit mit der gehörigen Menge Blutlauge versezt und im Sandbade erwärmt war, sonderte sich Berlinerblau ab, welches nach der bekannten Operation 3 Grane Eisenkalk lieferte. Als endlich die noch übrige saure Lauge mit luftsaurem Pflanzenalkali versezt wurde, fielen 4 Gran Talkerde nieder.

58 Theile Thonerde,
$33\frac{1}{2}$ — Kieselerde,
4 — Talkerde,
3 — Eisenkalk,

finden sich also in 100 Theilen Porzellainjaspis, wobey ein Verlust von $1\frac{1}{2}$ Statt fand.

Bey einer meiner Untersuchungen des Alaunschiefers von Reichenbach, die ich in technologischer Hinsicht auf Veranlassung des Herrn Bergkommißionsrath von Oppel unternahm, fand ich in demselben auch einen beträchtlichen Antheil von Kohlenstoff, welchen der Herr Bergkommißionsrath Werner schon seit geraumer Zeit in diesem und mehrern Fossilien, unter dem Namen eines Brennstoffs, in demselben annahm, und auch dieses in seinen Vorträgen über die Geognosie gelehret hat.

Ich habe neulich einmal über verschiedene Einwürfe nachgedacht, welche man den Vertheidigern des Wernerischen Systems, welche die meisten Kristallisationen im Mineralreiche, als auf dem nassen Wege entstanden, annehmen, gemacht hat. Unter andern fragt man: wo denn das Auflösungsmittel der Kieselerde zu finden sey, da sich diese so häufig kristallisirt finde, und ohne vorhergegangene chemische Auflösung, keine Kristallisirung eines Körpers möglich sey? Wenn es erlaubt ist, auch hier wahrscheinliche Hypothesen zu der Erklärung von Erscheinungen, bey welchen wir nicht zugegen waren, anzunehmen, so antworte ich darauf: daß dieses Auflösungsmittel in flüßigem Zustande in großer Menge im Weltmeere und in den Salzquellen, in fester Gestalt aber in den großen Lagern von Steinsalz enthalten ist. Ich meyne nämlich das Mineralalkali. Wir wissen jezt, welch eine Menge von Thon und Kieselerde sich auf dem nassen Wege in den fixen Alkalien aufzulösen im Stande ist, und daher, dächte ich, ließe sich doch auch wohl eine solche Auflösung in der Natur annehmen. Aus derselben konnten sich bey allmähliger Verdünstung des Wassers eine Menge verschiedener Kristallen bilden. Freylich müßte man als-

dann

dann annehmen, daß die Kochsalzsäure erst später gebildet sey, um mit diesem Alkali Kochsalz zu bilden, wodurch nun auch eine Menge Thon- und Kieselerde mechanisch niedergeschlagen würde. Natürlich kann ich dieses für nichts als Hypothese ausgeben; aber kann man es denn für etwas anders annehmen, wenn man z. B. erklärt, daß ganze in regelmäßig abgesonderten Stücken bestehende Basaltberge, sich aus einem Feuermeer gebildet hätten, oder daß der Bergkristall, welcher im heftigsten Feuer durch Lebensluft unschmelzbar ist, ein durch Feuer entstandener Kristall seyn soll.

VII. Strontian von Boyza.

Da ich durch das Verhalten des oben genannten Strontians im Lebensluftfeuer auf dessen wahre Natur geführt wurde, so ersuchte ich Herrn Esmark, mir gefälligst eine kleine Quantität dieses Foßils zu einer weitern Prüfung zukommen zu lassen. Meine Bitte schlug auch nicht fehl, und Herr Esmark erzeigte mir zugleich das Vergnügen dieser Prüfung beyzuwohnen. Der kleine Vorrath, welchen derselbe von diesem Fossil besaß, erlaubte uns aber nur einen vorläufigen Versuch, der uns indessen vollkommen von der wahren Natur desselben überzeugte. Es wurde daher ohn-

gefähr ein Quentchen desselben fein zerrieben und mit Salzsäure gesättigt, worinn es sich, durch Hülfe der Wärme, willig bis auf etwas eines schwärzlich blauen Pulvers mit starkem Brausen auflößte. Aus der Auflösung schossen in der Kälte schöne lange nadelförmige Kristallen an, welche vollkommen luftbeständig waren, und die Flamme schön karminroth färbten. Die Mutterlauge lieferte noch dergleichen, nur nicht so schön. Einige Kristallen des salzsauren Strontians im Wasser aufgelößt, und mit luftsauren Pflanzenalkali gefällt, lieferten, ohne Aufbrausen, einen häufigen Niederschlag, welcher sich vor dem Löthrohre, durch Lebensluft, ganz wie reiner luftsaurer Strontian verhielt, indem, während dem Glühen, die schöne karminrothe Farbe der Flamme über der Kohle erschien, und der Strontian selbst blendend weiß phosphorescirte. Nachdem einige Grane auf diese Art ätzend gemacht waren, warf ich sie in eine 2 Unzenflasche mit Wasser von 60 bis 70° gefüllt, worinn sie sich klar auflößten, und am folgenden Morgen bey der Temperatur 3° aus dieser Auflösung wieder in schönen äußerst feinen Nadeln kristallisirt waren. Des erwähnten bläulichten Rückstandes war zu wenig auf dem Filtro, als daß

eine

eine genaue Prüfung statt finden konnte. Herr Esmark glaubte, vielleicht könne es etwas goldhaltiges seyn, weil sich dieser Strontian auf gehaltigen Gängen findet. Er verbrannte auch das Filtrum und untersuchte die Asche mit Borax vor dem gemeinen Löthrohre, ohne jedoch, wegen der geringen Menge, ein befriedigendes Resultat zu erhalten.

Vermöge dieser Versuche haben wir also gesehen, daß

1.) die Strontianerde sich auch in Siebenbürgen findet, und daß wir bey der Analyse der Fossilien immer mehr auf die Gegenwart derselben Rücksicht nehmen müssen;

2.) daß, wenn man gleich bey der salzsauren Kalkerde auch die Eigenschaft, die Lichtflamme gelblich zu färben gefunden hat, sich doch die Strontianerde dadurch wesentlich unterscheidet, daß sie die färbende Eigenschaft auch im reinen Zustande bey einem hohen Grade der Temperatur besizt, und

3.) daß diese färbende Eigenschaft eigentlich selbst der Strontianerde zukommt, indem dieselbe durch die Kochsalzsäure nur erhöhet wird.

VIII. Ueber die Bestandtheile des gemeinen Alauns. *)

Nachdem mich Herrn Klaproths Untersuchung des natürlichen Alauns von Miseno, und eine Anmerkung des Herrn Recensenten meiner Abhandlungen (B. 1.) auf die nöthige Gegenwart des Pflanzenalkali's zur Bildung des Alauns aufmerksam gemacht hatte, so bemühete ich mich, durch einen bequemen Scheidungsweg, dieses Alkali frey darzustellen. So viel mir bekannt ist, war diese Scheidung bis jezt noch nicht geschehen; selbst Herr Professor Klaproth führt hiervon nichts analytisch, sondern blos synthetisch auf. Ich gestehe es, daß ich, bis zu jener Zeit, das schwefelsaure Pflanzenalkali nur als ein fremdes, nicht zur Bildung des Alauns nöthiges Mittelsalz in dem Alaun betrachtete; allein die Erfahrung hat mich nun eines andern belehrt, da ich, in vier verschiedenen von mir untersuchten Sorten von Alaun, jedesmal die Gegenwart desselben entdeckt habe. Diese Sorten aber waren von Commotau und Weißgrün in Böhmen, und von Reichenbach und Schwem-

sal

*) Als Nachtrag zu der ersten Abhandlung im 1. Bande meiner Sammlung chemischer Abhandlungen.

sal in Sachsen. In einem eigenen Aufsatze, in welchem ich die Resultate einer Reihe Arbeiten über die Alaunfabrication, welche ich auf Veranlassung des Herrn Bergkommißionsrath von Oppel unternahm, auch diese Resultate dem hiesigen hochlöblichen Oberbergamte vorlegte, habe ich das Daseyn von 3 bis 4 pro Cent Pflanzenalkali in dem Alaun auf folgenden Wege bewiesen. Zuerst sättige ich eine Alaunauflösung genau mit einer Auflösung des Bleyzuckers. Es entsteht hierbey schwefelsaures Bley und essigsaure Thonerde, nebst essigsauren Pflanzenalkali. Nachdem ersteres durchs Filtriren geschieden ist, dampfe ich die Flüßigkeit im Sandbade bis zur völligen Trockenheit ein, und bringe sie alsdann in einen Porzellaintiegel, wo sie eine Stunde lang geglühet und verbrannt wird. Nach der Auslaugung dieser Kohle mit Wasser und der Abdampfung der Flüßigkeit bis zur Trockne, ist das Pflanzenalkali abgeschieden. Da es aber noch etwas Thonerde aufgelößt enthält, so muß man es wieder mit Wasser auflösen, in gläsernen Flaschen völlig mit Luftsäure sättigen, und dann einige Zeit an der Luft stehen lassen, wodurch die Erde sich langsam niederschlägt. Nach dem Durchseihen und Abdampfen erhält man das Alkali

kali frey. So scheint es denn wohl ausgemacht zu seyn, daß das Pflanzenalkali zur Bildung des Alauns nothwendig ist. So gern ich aber nun noch außerdem geprüft hätte, ob das Mineral- und flüchtige Alkali nicht ebenfalls im Stande sind, den Alaun zu bilden, indem sie sich mit der überflüßigen Säure der schwefelsauren Thonerde verbinden, und wenn dieses geschieht, ob die daraus erhaltenen Alaunsorten, von gleicher Güte in Hinsicht des technischen Gebrauchs, und in physischer Hinsicht von gleicher Kristallisation sind, so kann ich doch hierüber dem Leser keine bestimmten Resultate vorlegen, weil es mir bis jezt nicht möglich war, die Zeit zu erübrigen, um einige vorläufige Versuche, welche mir durch einen Zufall misglückten, genauer wiederholen zu können. Was ich noch als Gegenprobe der obigen Analyse mit Gewißheit anführen kann, ist die Erfahrung, daß die reinste Thonerde (welche aber, um alles anhängende Alkali zu scheiden, vier- bis fünfmal mit Wasser ausgekocht seyn muß) aus dem Alaun, und vollkommene Schwefelsäure bey der vollkommensten Sättigung keinen Alaun geben, und daß, wenn man diese Sättigung in der Wärme vorgenommen hat, bey der Abdampfung alsbald ein beträchtli-

cher

cher Theil Thonerde wieder niederfällt, worauf die Flüßigkeit sogleich das Lacmuspapier wieder röthet. Sezt man nun der durchgeseiheten Flüssigkeit so lange Pflanzenalkaliauflösung hinzu, bis dieselbe beginnt trübe zu werden, worauf man sogleich einige Tropfen Vitriolsäure hinzugießt, so erhält man sehr schönen Alaun.

Da man nun an so verschiedenen Orten natürlichen schon gebildeten Alaun antrifft, so scheint es wohl, als wenn die Vegetabilien, welche bey der Bildung der Flötzschichten, in denen sich der Alaun findet, mit verschüttet sind, durch die Länge der Zeit ihr Alkali hergaben, indem sie durch Fäulniß oder Erdbrände zerstört wurden.

IX. Entzündung des Zinnes in Lebensluft.

Schon mehreremale hatte ich die Verkalkung des Zinnes in einer gläsernen Retorte durch Lebensluft unternommen, wie ich sie im ersten Bande meiner Sammlungen beschrieben habe, um meinen Herren Zuhörern die Verkalkung auf dem trocknen Wege und die völlige Absorption der reinen Lebensluft zu beweisen. Ich wendete hierzu gewöhnlich eine niedere Temperatur, wie sie nur zum Schmelzen des Zinnes nöthig war, an. Noch hatte ich aber hierbey nie die Entzündung bemerkt, welche Statt fand, als ich neulich das Feuer etwas, ohne jedoch bis zum Glühen, verstärkte. Wie etwa die Hälfte von einer Unze Zinn verkalkt war, so entzündete sich die ganze Masse, und brannte 4 bis 5 Minuten in der Retorte mit einem weißen Lichte, jedoch ohne Flamme. Wie die Verbrennung aufgehört hatte, bey welcher die Verschluckung der Lebensluft sehr schnell von Statten gieng, dauerte die leztere noch ¼ Stunde fort. Der zurückbleibende weiße Zinnkalk wog 1 Unze, 2 Drachmen, 15 Gran. Auf diese Weise ließe sich genau das Verhalten und die Gewichtszunahme der übrigen Metalle untersuchen.

X. Bereitung der Mennige ohne Flammenfeuer.

Durch Hülfe der eben genannten Vorrichtung habe ich auch das Bley (ohne jedoch eine Verbrennung zu bemerken) durch alle Stuffen der Oxidation ohne Glühehitze gehen lassen, und es sehr leicht bis zur schönsten Mennige gebracht. Hierdurch wird die Meynung derjenigen widerlegt, welche die Bereitung der Mennige ohne Flammenfeuer für ohnmöglich, oder den Beytritt der Luftsäure bey der Operation für nöthig hielten. Hundert Theile Bley nahmen hier 13 Theile Säurestoff auf.

Innhaltsanzeige.

I. Nähere Bestimmung des Grades der Brennbarkeit des Diamants, und seiner Bestandtheile. Seite: 1

II. Verhalten einiger Körper in der Lebenslufthitze. 27

III. Plan eines Handbuchs zu der chemischen Analyse der Mineralkörper. . . 63

IV. Verschiedene Versuche und Erfahrungen über das Titanium. . . . 101

V. Chemische Versuche mit dem Honigstein von Artern in Thüringen. . . 135

VI. Bestätigung der Theorie des Unterschiedes zwischen dem Roh- und Frischeisen, durch einige Versuche im Großen. . . . 145

VII. Versuche über die Wirkung der Pflanzensäuren auf das bleyhaltige Zinn, und über die Scheidung beyder Metalle auf dem trocknen Wege. . 165

VIII. Vermischte kürzere Bemerkungen, Versuche und Analysen. 195

1.) Ueber die Anwendung des Hygrometers zu chemischen Versuchen. . . 197

2.) Ueber die Amalgamirprobe. . . 204

3.) Zerlegung einer besondern Art des rothen Braunsteins aus Sibirien. . . 209

4.) Zergliederung eines neuen uranhaltigen Fossils. 213

5.) Beschreibung eines reinen Kobaltmetalles. . 217

6.) Versuche mit dem Porzellainjaspis, nebst einigen Bemerkungen. . . . 220

7.) Strontian von Boyza. . . 225

8.) Ueber die Bestandtheile des gemeinen Alauns. 228

9.) Entzündung des Zinnes in Lebensluft. . 232

10.) Bereitung der Mennige ohne Flammenfeuer. 233

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lampadius, Wilhelm August, 1772-1842

Sammlung practisch-chemischer Abhandlungen und vermischter Bemerkungen

Bd.: 2

Dresden (1797)

BHS II I 110-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707939-9
VD18 80379966